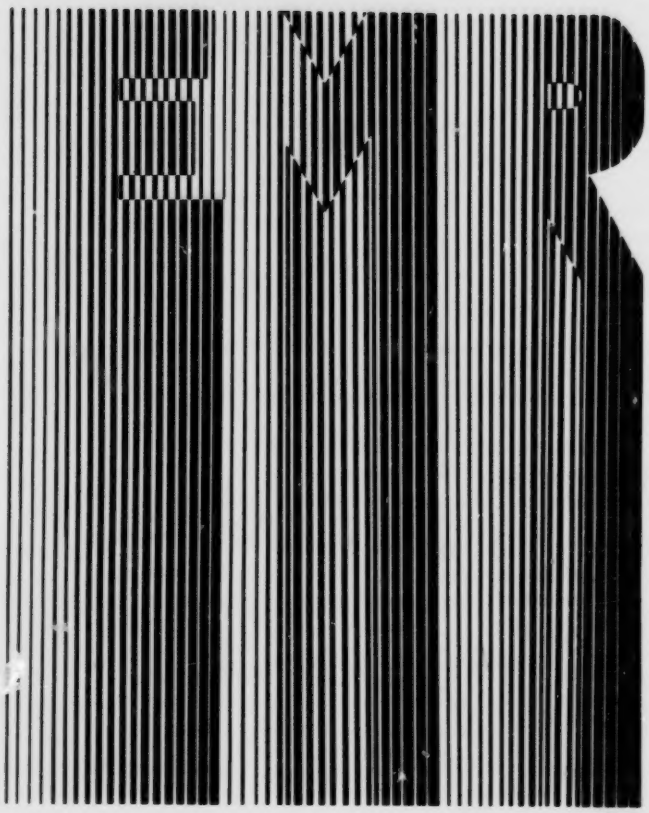

Canada

Published under the authority of
The Minister of Energy, Mines and Resources Canada

Publié en vertu de l'autorisation du
ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources
Gouvernement du Canada

© Minister of Supply and Services Canada 1983
Cat. No. M 1-5/1982
ISBN 0-662-52322-9

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1983
N° de cat. M 1-5/1982
ISBN 0-662-52322-9

Contents

HIGHLIGHTS 1
Energy 1
Minerals and Earth Sciences 4
Administration. 6

ENERGY PROGRAM 8

Energy Policy 8

Energy Policy Analysis Sector 10
Energy Strategy 10
International Energy Relations 11
Special Studies 12
Financial and Fiscal Analysis 13
Canadianization 13
Policy Coordination 14

Petroleum Sector 14
Petroleum Resources Branch 15
Oil Supply Branch 16
Petroleum Utilization Branch 19
Natural Gas Branch 20

Non-Petroleum Sector 22
Conservation and Renewable Energy . . . 22
Electrical Energy 27
Uranium and Nuclear Energy 29
Coal 30

Petroleum Prices, Incentives and Compensation 32
Petroleum Prices and Compensation . . . 32
Petroleum Incentives Program 34

Petroleum Monitoring Agency 35

Energy Research and Development 36

Energy Supplies Allocation Board. 37

Canada Oil and Gas Lands Administration . . 39

MINERALS AND EARTH SCIENCES PROGRAM 41

Mineral Policy Sector. 41
International Mineral Development 41
Federal-Provincial Relations 42
Regional Mineral Development. 43
Mineral Supply. 44
Mineral Information 45

Table des matières

FAITS SAILLANTS 1
Énergie 1
Minéraux et Sciences de la Terre 4
Administration. 6

PROGRAMME DE L'ÉNERGIE 8

Politique énergétique 8

Secteur de l'analyse de la politique énergétique 10
Stratégie énergétique. 10
Relations internationales (énergie) 11
Études spéciales 12
Analyse financière et fiscale 13
Canadianisation 13
Coordination des politiques 14

Secteur du pétrole 14
Direction des ressources pétrolières . . . 15
Direction des approvisionnements pétroliers 16
Direction de l'utilisation du pétrole 19
Direction du gaz naturel 20

Secteur des substituts du pétrole 22
Économies d'énergie et énergies renouvelables 22
Énergie électrique 27
Uranium et énergie nucléaire 29
Charbon 30

Prix pétroliers, mesures d'encouragement et indemnisation 32
Prix pétroliers et indemnisation 32
Programme d'encouragement du secteur pétrolier 34

Agence de surveillance du secteur pétrolier . 35

Recherche et développement énergétiques. . 36

Office de répartition des approvisionnements d'énergie 37

Administration du pétrole et du gaz des Terres du Canada 39

PROGRAMME DES MINÉRAUX ET DES SCIENCES DE LA TERRE 41

Secteur de la politique minérale 41
Les minéraux sur la scène internationale . 41
Relations fédérales-provinciales 42
Mise en valeur des minéraux à l'échelle régionale 43
Approvisionnements en minéraux 44
Information sur les minéraux 45

Explosives 46

CANMET 47
Minerals 47
Energy 50

Surveys and Mapping 54
Geodetic Survey 54
Topographical Survey 55
Geographical Services 56
Legal Surveys 57
International Boundary Commission 57
Reproduction and Distribution 58

Geological Survey 59
Cordilleran Geology 60
Sedimentary and Petroleum Geology . . . 61
Precambrian Geology 62
Atlantic Geoscience 64
Terrain Sciences 66
Economic Geology 67
Resource Geophysics and Geochemistry . . 68
Geological Information 70
Central Laboratories and Technical Services 71

Earth Physics 72
Seismology 72
Geothermics 74
Geomagnetism 76
Gravity 78
Geodynamics 80

Polar Continental Shelf Project 82

Remote Sensing 84

ADMINISTRATION PROGRAM 86

Personnel Services 86
Energy Program Organization 86
Office of Equal Opportunities 87
Coordination and Priorities 88
Internal Audit 88
Program Evaluation 89
Communications 89
Administrative Services 91
Computer Science Centre 92
Financial Administration 92

Financial Summary 94

Explosifs 46

CANMET 47
Minéraux 47
Énergie 50

Levés et cartographie 54
Levés géodésiques 54
Levés topographiques 55
Services géographiques 56
Levés officiels 57
Commission de la frontière internationale . 57
Reproduction et distribution 58

Commission géologique 59
Géologie de la Cordillère 60
Géologie sédimentaire et pétrolière . . . 61
Géologie du Précambrien 62
Centre géoscientifique de l'Atlantique . . 64
Science des terrains 66
Géologie économique 67
Géophysique et géochimie des ressources . 68
Information géologique 70
Laboratoires centraux et services techniques 71

Physique du globe 72
Sismologie 72
Géothermie 74
Géomagnétisme 76
Gravimétrie 78
Géodynamique 80

Étude du plateau continental polaire 82

Télédétection 84

PROGRAMME DE L'ADMINISTRATION 86

Services du personnel 86
Organisation du Programme de l'énergie . . 86
Bureau de l'égalité d'accès d'emploi 87
Priorités et coordination 88
Vérifications internes 88
Évaluation des programmes 89
Communications 89
Administration 91
Centre d'informatique 92
Administration financière 92

Résumé financier 95

Highlights

ENERGY

The fiscal year 1981-82 was an extremely active one for the Energy Program. Of particular importance were the energy pricing and taxation agreements reached with the governments of Alberta, British Columbia and Saskatchewan in the fall of 1981. As well, an agreement on offshore oil and gas resource management and revenue sharing was signed with Nova Scotia in March, 1982.

A New Oil Reference Price (NORP) Program was launched January 1, 1982, with all five producing provinces (Alberta, British Columbia, Saskatchewan, Manitoba and Ontario) eligible to receive price supplements up to the limit of international prices. A crude oil export charge revenue-sharing program was also instituted with payments of $449 million being made to Alberta, Manitoba and Saskatchewan for November, 1980 to January, 1982.

A Transportation Fuel Compensation Recovery Charge on exports of aviation and marine fuel was implemented in May, 1981, with the charge on aviation fuel later being dropped and replaced with a minimum price.

A draft omnibus Bill for Energy Security was tabled in Parliament in June, 1981, followed by a re-draft in February. Both bills contained drafts of an Energy Monitoring Act, proposing to continue and extend the activities of the Petroleum Monitoring Agency (PMA), and a Canadian Ownership and Control Determination (COCD) Act. In March, pending parliamentary approval, a new organization, the Petroleum Incentives Administration (PIA) was formed to administer the COCD Program and the Petroleum Incentives Program (PIP) which was transferred from the PMA. Both COCD and PIP were put into operation on a provisional basis.

Faits saillants

ÉNERGIE

L'année financière 1981-1982 a été très fructueuse en ce qui concerne le Programme de l'énergie. Il convient de noter entre autres les ententes sur la tarification et la taxation des ressources énergétiques intervenues avec les gouvernements de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan, à l'automne de 1981. A également été paraphée, en mars 1981, avec la Nouvelle-Écosse, une entente relative à la gestion des ressources pétrolières et gazières au large des côtes et au partage des recettes.

Le 1er janvier 1982 était instauré un programme relatif au prix de référence du nouveau pétrole (PRNP). Le programme rend les cinq provinces productrices (Alberta, Colombie-Britannique, Saskatchewan, Manitoba et Ontario) admissibles à des suppléments de prix jusqu'à concurrence des prix internationaux. On a également mis sur pied un programme de partage des recettes tirées des redevances frappant les exportations de pétrole brut; l'Alberta, le Manitoba et la Saskatchewan ont ainsi reçu des versements s'élevant à 449 millions de dollars de novembre 1980 à janvier 1982.

Une redevance de recouvrement en matière de carburant utilisé dans le transport, frappant les exportations de carburant d'aviation et de carburant marin, a été imposée en 1981; la redevance sur le carburant d'aviation a par la suite été abandonnée et remplacée par un prix minimum.

Un projet de loi d'ensemble sur la sécurité énergétique a été déposé au Parlement en juin 1981; ce projet de loi a été modifié en février. Les deux projets comportaient les ébauches d'une Loi sur la surveillance du secteur énergétique, dans le cadre de laquelle on proposait de poursuivre et d'étendre les activités de l'Agence de surveillance du secteur pétrolier (ASSP) et d'une Loi sur la détermination de la participation et du contrôle canadiens (DPCC). En mars, dans l'attente d'une autorisation du Parlement, un nouvel organisme, l'Administration des mesures d'encouragement du secteur pétrolier (AMESP), a été mis sur pied en vue d'appliquer le Programme DPCC et le Programme d'encouragement du secteur pétrolier (PESP), dont la responsabilité a été confiée à l'Agence de surveillance du secteur pétrolier. Les programmes DPCC et PESP ont été mis en vigueur de façon provisoire.

The priority assigned to natural gas as a substitute for oil was translated into positive government programs. To provide revenue for the federal government to promote gas market expansion in Canada, an agreement was reached with Alberta on Gas Pricing and Market Development Incentive Payments (MDIP). The Distribution System Expansion Program (DSEP) was established to provide grants to gas distribution utilities in British Columbia, Saskatchewan, Manitoba, Ontario and Quebec.

Other conservation and oil substitution efforts were expanded. The government's main incentive program for reducing residential oil use, the Canada Oil Substitution Program (COSP), granted $131 million for the conversion of 192 000 heating systems to other energy forms. The Canadian Home Insulation Program (CHIP) eligibility date was changed from 1961 to 1971, and Nova Scotia and Prince Edward Island joined the Program. Under CHIP, grants totalling almost $125 million were issued.

In the industrial sector, the National Energy Audit Program (NEAP) was instituted as an extension of the former Energy Bus Program, and the Atlantic Energy Conservation Program (AECIP) was established with $40 million allocated to each program over three and five years respectively. Under the Forest Industry Renewable Energy (FIRE) Program, funding to encourage the use of wood waste and other biomass forms for fuel was increased from $103 million to $288 million to March 31, 1986.

Two new programs, the Internal Retrofit Program and the Internal Off-Oil Program, were initiated to improve energy management within the federal government's own operations. Conservation and Renewable Energy Offices (CREOs) were set up in each province and territory to improve public access to information. A new

La priorité accordée au gaz naturel comme source de remplacement du pétrole s'est traduite par des programmes gouvernementaux concrets. En vue de procurer au gouvernement fédéral les recettes nécessaires à l'expansion des marchés du gaz au Canada, une entente a été conclue avec l'Alberta à propos de la tarification du gaz et des paiements d'incitation à l'expansion des marchés (PIEM). Le Programme d'expansion des réseaux de distribution (PERD) a été institué dans le but de fournir des subventions aux sociétés distributrices de gaz en Colombie-Britannique, en Saskatchewan, au Manitoba, en Ontario et au Québec.

D'autres initiatives en matière d'économie et de remplacement du pétrole se sont accentuées. Le principal programme de subventions du gouvernement fédéral visant à réduire la consommation de pétrole dans les résidences, le Programme canadien de remplacement du pétrole (PCRP), a permis d'accorder 131 millions de dollars pour la conversion de 192 000 systèmes de chauffage à d'autres formes d'énergie que le mazout. La date d'admissibilité au Programme d'isolation thermique des résidences canadiennes (PITRC) a été reportée de 1961 à 1971, et la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard ont adhéré au Programme. En vertu du PITRC, l'ensemble des subventions versées se sont élevées à environ 125 millions de dollars.

Dans le secteur industriel, le Programme national de vérification du rendement énergétique (PNVRE) a été établi comme prolongement de l'ancien Programme des autobus de l'énergie, et le Programme d'investissement dans les économies d'énergie dans les provinces de l'Atlantique (PIEEA) a également vu le jour. Une somme de 40 millions de dollars a été accordée à chacun des programmes, pour des périodes de trois et de cinq ans respectivement. Dans le cadre du Programme de l'énergie renouvelable dans l'industrie forestière (ERIF), le montant des subventions visant à encourager l'utilisation des déchets de bois et d'autres formes de biomasse comme combustible est passé de 103 millions à 288 millions de dollars, jusqu'au 31 mars 1986.

On a instauré deux nouveaux programmes, le Programme interne de réfection des équipements et le Programme interne de remplacement du pétrole, qui visent à améliorer la gestion énergétique dans les immeubles du gouvernement fédéral. On a mis sur pied les Bureaux canadiens des économies d'énergie et des énergies renouvelables (BCEEER) dans chaque province et territoire pour favoriser

alternative energy corporation, Canertech, was established with initial funding of $20 million to support Canadian companies studying conservation and renewable energy technologies.

During the year, domestic consumption of electricity increased by 1.1 per cent; however, net exports to the United States increased by 24 per cent, mostly from British Columbia. Uranium production for the year totalled 7 720 tonnes with a similar amount valued at $770 million being shipped.

This was a banner year for Canada's coal industry. Production reached an all time high of 40 million tonnes, while the value of output exceeded $1 billion for the first time. Equally important, for the first time Canada became a net coal exporter in both volume and financial terms.

As a major energy exporter and importer, Canada has a vital interest in international energy markets. In 1981, exports of oil, natural gas, electricity, uranium and other energy commodities to the United States totalled more than $9.3 billion. Also this year, as announced in the NEP, the Petro-Canada International Assistance Corporation was formed to assist developing countries in hydrocarbon exploration. $250 million has been allocated for a four-year period.

A major policy study of the Canadian nuclear industry was prepared as well as a comprehensive review of the refining and marketing of petroleum products. To further the implementation of the aims of the NEP, energy research and development funding was increased by an additional $35 million for 1981-82.

l'accès du public à l'information. Une nouvelle société énergétique, Canertech, a été créée et dotée d'un financement initial de 20 millions de dollars en vue d'appuyer les sociétés candiennes qui étudient des techniques d'économie d'énergie et d'énergie renouvelable.

Au cours de l'année, la consommation canadienne d'électricité s'est accrue de 1,1 %. Toutefois, les exportations nettes en direction des États-Unis ont augmenté de 24 %, la plus grande partie de cette augmentation provenant de la Colombie-Britannique. La production d'uranium pour l'année s'est élevée à 7 720 tonnes et une quantité à peu près équivalente a été expédiée pour une valeur de 770 millions de dollars.

Ce fut une année marquante pour l'industrie du charbon au Canada. La production a atteint un sommet sans précédent de 40 millions de tonnes, et la valeur de la production a dépassé pour la première fois le cap du milliard de dollars. Fait à noter, le Canada est devenu pour la première fois un exportateur net de charbon, tant en volume qu'en valeur.

En sa qualité de grand exportateur et importateur d'énergie, le Canada manifeste un vif intérêt envers les marchés internationaux de l'énergie. En 1981, la valeur des exportations de pétrole, de gaz naturel, d'électricité, d'uranium et d'autres produits énergétiques en direction des États-Unis s'est élevé à plus de 9,3 milliards de dollars. En outre, au cours de la même année, tel qu'indiqué dans le Programme énergétique national (PEN), la Corporation Petro-Canada pour l'assistance internationale a été créée en vue d'aider les pays en voie de développement à entreprendre des programmes de prospection des hydrocarbures. C'est ainsi qu'une somme de 250 millions de dollars a été allouée pour une période de quatre ans.

On a préparé une importante étude de l'industrie nucléaire canadienne, de même qu'un examen complet du raffinage et de la commercialisation des produits pétroliers. Pour donner suite aux objectifs du PEN, le financement affecté à la recherche et au développement énergétiques a été accru de 35 millions de dollars pour l'année financière 1981-1982.

MINERALS AND EARTH SCIENCES

In response to a Cabinet request, a white paper entitled *Mineral Policy: A Discussion Paper* was published in March, and discussions with the provinces and the private sector were launched. As well, meetings were held with industry executives on the specific problems of the Canadian mining industry in international markets. A federal-provincial task force was also set up to examine the special problems of communities solely dependent on the mining industry.

Participation continued in federal-provincial mineral development and geoscientific activities with a new agreement being signed with Nova Scotia. A similar agreement with Newfoundland was negotiated and a Treasury Board submission for funding was in preparation. The agreements are a departure from the past in that they require federal funding of the federal component, with the provinces being responsible for the balance.

Research in occupational health and safety continued during the year. As part of a collaborative program with the governments of the United States and Ontario, the first Canadian designed conventional diesel exhaust water scrubber was developed. The device, used in underground mining, reduces explosion hazard and removes toxic particulates.

A major success in technology transfer was achieved with the Department's hydrocracking process when Petro-Canada announced the construction of an 800 cubic metres a day demonstration plant for upgrading heavy residual oils at its refinery in Montreal.

Net revenue from the sale of maps, charts, air publications and airphoto imagery produced by the Department totalled almost $4.1 million. The first four-colour magnetic anomaly maps in a

MINÉRAUX ET SCIENCES DE LA TERRE

En réponse à une demande du Cabinet, un livre blanc intitulé *La politique minérale: Document de travail* a été publié en mars; des discussions avec les provinces et le secteur privé se sont ensuivies. On a tenu des réunions avec des représentants de l'industrie à propos des difficultés précises que doit surmonter l'industrie minière canadienne sur les marchés internationaux. Un groupe de travail fédéral-provincial a également été mis sur pied pour étudier les problèmes particuliers des collectivités qui dépendent exclusivement de l'industrie minière.

Le gouvernement fédéral a continué de participer, dans un cadre fédéral-provincial, à la mise en valeur des minéraux et aux activités géoscientifiques; c'est ainsi qu'une nouvelle entente a été signée avec la Nouvelle-Écosse. Une entente du même ordre a été négociée avec Terre-Neuve et l'on a préparé une soumission au Conseil du Trésor en vue du financement de l'accord. Ces ententes diffèrent de celles qui ont été signées dans le passé, en ce sens que le gouvernement fédéral assume la responsabilité du financement des modalités dont il a la responsabilité, tandis que les provinces doivent financer le reste.

Les études de recherche en matière d'hygiène et de sécurité au travail se sont poursuivies tout au cours de l'année. Dans le cadre d'un programme de collaboration avec les gouvernements des États-Unis et de l'Ontario, le premier épurateur à eau de conception canadienne pour les émanations de diesel a été mis au point. Utilisé dans les mines souterraines, cet appareil permet de réduire les dangers d'explosion et de supprimer les particules toxiques.

Un important transfert technologique a été couronné de succès; il touche le procédé d'hydrocraquage mis au point par le Ministère. Petro-Canada a en effet annoncé la construction d'une usine de démonstration de la valorisation des pétroles lourds résiduaires à sa raffinerie de Montréal; l'installation aura un débit de 800 m^3/jour.

L'ensemble des recettes nettes tirées de la vente de cartes, de publications aériennes et d'images photoaériennes produites par le Ministère s'est chiffré à 4,1 millions de dollars. Les premières cartes d'anomalies magnétiques quadrichromes,

new 1:1 000 000 series were issued, as well as the first Magnetic Anomaly Map of Arctic Canada. Aeromagnetic gradiometer and VLF electromagnetic maps of the Val d'Or gold-mining area of Quebec were released, stimulating considerable exploration in the area. Work continued on the fifth edition of the *National Atlas of Canada* with the publication of eight English and eight French maps. Also, as a departmental contribution to the International Year of the Disabled, production was begun of a tactual map for the blind.

Geological research activity went on apace. As the result of a detailed biostratigraphic report, correlation between four important wells in the Beaufort Sea is now possible. Similar studies were also completed on four Hibernia wells, pinpointing the oil generation zone. A federal-provincial study on the oil shales of New Brunswick was released; oil and gas resource estimates of the East Newfoundland Shelf (including Hibernia) were updated; and the first evaluation of the West Coast offshore resources was made public.

In support of the joint EMR/AECL (Atomic Energy of Canada Limited) program of research into nuclear fuel waste management, detailed geological mapping and integrated geophysical surveys were carried out to help select a location for laboratory research on radioactive waste disposal underground. As well, work continued on the Deep Ocean Program to assess the scientific problems associated with seabed disposal of nuclear waste.

New outstations were added to the Department's seismographic network across the country to detect and locate all significant earthquakes. Data obtained from the earthquakes series in New Brunswick in January is being used to establish focal parameters for earthquake risk in the area. In separate cooperative projects with Dome Petroleum Limited and

établies d'après une nouvelle échelle au 1/1 000 000, ont été émises, de même que la première carte des anomalies magnétiques de l'Arctique. Des cartes du gradient vertical aéromagnétique et les cartes électromagnétiques à très basse fréquence des zones aurifères de Val-d'Or au Québec ont été publiées, ce qui a stimulé de façon considérable les travaux de prospection dans cette région. Les travaux en préparation de la cinquième édition de l'*Atlas national du Canada* se sont poursuivis, et huit cartes en version anglaise et française ont été publiées. En outre, pour marquer la contribution du Ministère à l'Année internationale des handicapés, on a entrepris la production de cartes tactiles destinées aux aveugles.

Les activités de recherche géologique se sont poursuivies. À la suite de la publication d'un rapport biostratigraphique détaillé, il a été possible d'établir la corrélation entre quatre puits importants dans la mer de Beaufort. D'autres études du même ordre ont été achevées relativement à quatre puits à Hibernia, permettant ainsi de préciser la zone de production de pétrole. Une étude fédérale-provinciale sur les schistes pétrolifères du Nouveau-Brunswick a été publiée; les estimations des ressources pétrolières et gazières du plateau de l'est de Terre-Neuve (y compris Hibernia) ont été mises à jour; enfin, on a rendu publique la première évaluation des ressources situées au large de la côte ouest.

À l'appui du programme de recherche entrepris conjointement par EMR et l'EACL (Énergie Atomique du Canada, Limitée) sur la gestion des déchets nucléaires, des travaux de cartographie géologique détaillée et des levés géophysiques intégrés ont été entrepris pour aider au choix d'un emplacement où l'on ferait des recherches en laboratoire sur l'enfouissement des déchets radioactifs dans le sous-sol. En outre, des travaux se sont poursuivis dans le cadre du programme d'études sur les fonds marins pour évaluer les problèmes scientifiques que pose l'enfouissement des déchets nucléaires au fond de la mer.

De nouvelles stations ont été ajoutées au réseau sismographique du Ministère par tout le pays pour déceler et localiser toutes les secousses telluriques d'importance. Les données obtenues en janvier à partir des séries de données telluriques au Nouveau-Brunswick servent actuellement à établir des paramètres focaux pour déterminer les risques de tremblement de terre dans la région. Dans le cadre de projets de collaboration distincte avec la

the British Columbia Hydro and Power Authority, seismographic stations were also set up to monitor earthquake activity in the Beaufort Sea region and northern British Columbia.

Analysis of geophysical and marine geological data obtained from the Lomonosov Ridge Experiment (LOREX) confirmed that this Arctic submarine ridge was formerly part of Eurasia. A hypothesis that the nearby Alpha ridge was originally part of the Lomonosov block will be examined in an experiment scheduled to begin in the spring of 1983. Logistical support was provided to 166 scientific field parties, in a variety of disciplines, in the Canadian Arctic. As well, a four-year physical oceanography program was begun in the Northwest Passage with studies in the Barrow Strait.

In 1981, Canada participated in the Remote Sensing Preparatory Program of the European Space Agency (ESA). Canada's sensor, an imaging Synthetic Aperture Radar, was chosen for inclusion in ESA's first remote sensing satellite. Also during the year, Canadian satellite systems were upgraded to receive data from NASA's LANDSAT-D satellite, scheduled for launch in July, 1982. As well, research continued in the development of a Canadian radar satellite system (RADARSAT), concentrating on mission concept and requirement studies.

ADMINISTRATION

Ongoing personnel activities were greatly accelerated due to the planned increase of several hundred employees to the current workforce of 4 200. Recruitment and retention of scientific and technical specialists in oil, gas and coal activities remained a problem, however, particularly in Alberta and the Maritime provinces.

Efforts were stepped up to improve opportunities for women, handicapped and native persons by appointing an Equal

société Dome Petroleum Limited et la British Columbia Hydro and Power Authority, des stations sismographiques ont été établies pour surveiller l'activité sismique dans la région de la mer de Beaufort et dans le Nord de la Colombie-Britannique.

L'analyse des données géophysiques et géologiques marines obtenues de l'Expérience de la dorsale Lomonosov (LOREX) a permis de confirmer que cette chaîne de montagnes sous-marine de l'Arctique faisait anciennement partie de l'Eurasie. L'hypothèse selon laquelle la dorsale Alpha, qui se trouve à proximité, faisait à l'origine partie du bloc Lomonosov, sera étudiée dans le cadre d'essais qui seront entrepris au printemps de 1983. Un appui logistique a été fourni à 166 équipes scientifiques sur le terrain, de disciplines différentes, dans l'Arctique canadien. En outre, un programme d'océanographie physique étalé sur quatre ans a été entrepris dans le passage du Nord-Ouest, et des études seront entreprises dans le détroit de Barrow.

En 1981, le Canada a participé au programme préparatoire de télédétection de l'Agence spatiale européenne. Le détecteur de conception canadienne, soit un radar imageur à ouverture synthétique a été retenu pour être intégré au premier satellite de télédétection de cette agence. Également au cours de l'année, les systèmes des satellites canadiens ont été améliorés de façon à pouvoir recevoir les données du satellite de la NASA LANDSAT-D, qui doit être lancé en juillet 1982. En outre, la recherche s'est poursuivie en vue de mettre au point un système canadien de satellite radar (RADARSAT), recherche qui a été axée sur le concept de mission et sur les études des besoins.

ADMINISTRATION

Les activités en matière de personnel se sont poursuivies à un rythme accéléré étant donné l'embauche prévue de plusieurs centaines d'employés devant s'ajouter à l'effectif actuel de 4 200 employés. Le recrutement et le maintien du personnel scientifique et technique spécialisé dans les domaines du pétrole, du gaz et du charbon ont à nouveau posé un problème, surtout en Alberta et dans les provinces Maritimes.

Les efforts se sont accentués en vue d'améliorer les chances d'accès des femmes, des handicapés et des autochtones aux emplois publics;

Opportunities Coordinator. Also, a new program, the Women's Initiative Network, was launched in September to help women compete for officer level appointments.

Work continued on the development of audit methodology applicable to EMR operations. In the interim, internal audits focussed primarily on the management planning and controlling processes. Major areas of audit activities, in terms of resource utilization, were the Geological Survey of Canada and the delivery system for the Canada Oil Substitution Program (COSP). A comprehensive audit of the whole Department was begun by the Office of the Auditor General early in the fiscal year.

As an indication of the Department's commitment to the use of high technology, a new unit, Information Management, was formed to integrate a number of traditional administrative functions. A new Management Accounting and Reporting System (MARS) was implemented as a pilot operation in three branches, and a new Financial Management Manual, conforming to Treasury Board specifications, was issued.

In the Computer Science Centre, two Cyber 730 units were installed to replace existing computers, and major systems were developed or initiated, particularly for the Energy Sector.

Eight major advertising programs were launched for Ener$ave, Energuide, Propane Vehicle Grant Program, COSP, CHIP, Canadian General Standards Board, Super Energy Efficient Housing, and CANMET. EMR participated in 75 national, provincial, regional and local exhibitions, and set up 450 Enercentre kiosks across Canada to respond to energy conservation inquiries. The departmental quarterly, *GEOS*, again won awards for design, articles and overall journalistic excellence.

c'est ainsi qu'un coordonnateur a été nommé aux fins du programme d'égalité d'accès aux emplois dans la Fonction publique. En outre, un nouveau programme, le Programme d'initiatives prises par les femmes (PIPF) a été lancé en septembre pour aider le personnel féminin à accéder à des postes d'agents.

Les travaux se sont poursuivis pour l'élaboration d'une méthode de vérification applicable au fonctionnement d'EMR. Dans l'intervalle, les vérifications internes ont surtout été axées sur les procédés de planification et de contrôle de la gestion. Les principaux secteurs de vérification, d'après l'affectation des ressources, ont été d'une part la Commission géologique du Canada et, d'autre part, le système d'application du Programme canadien de remplacement du pétrole (PCRP). Une vérification générale de l'ensemble du Ministère a été entreprise par le Bureau du vérificateur général au début de l'année financière.

À titre d'indication de la volonté du Ministère d'utiliser la technologie de pointe, un nouveau service, soit la Gestion de l'information, a été créé pour intégrer certaines fonctions administratives traditionnelles. Un nouveau système d'imputabilité et de responsabilité de la gestion a été établi à titre expérimental dans trois directions, et un nouveau manuel de gestion financière, conforme aux normes du Conseil du Trésor, a été émis.

Au Centre d'informatique, deux ordinateurs Cyber 730 ont été installés pour remplacer les ordinateurs existants, et des systèmes importants ont été élaborés, notamment pour le Secteur de l'énergie.

Huit importants programmes de publicité ont été lancés pour Éner$age, Énerguide, le Programme de subventions pour les véhicules au propane, le Programme canadien de remplacement du pétrole, le Programme d'isolation thermique des résidences canadiennes, l'Office des normes générales du Canada, le Programme de la maison à haut rendement énergétique et CANMET. EMR a participé à 75 expositions nationales, provinciales, régionales et locales, et a établi 450 kiosques Énercentre dans tout le Canada pour répondre aux demandes relatives aux économies d'énergie. *GEOS*, revue trimestrielle du Ministère, a de nouveau remporté des prix pour sa présentation, les articles qui y sont publiés et sa qualité journalistique.

Energy Program

ENERGY POLICY

The Energy Program of the Department consists of a number of activities directed towards the development, implementation and administration of Canada's energy policy. The National Energy Program (NEP), announced in October 1980, provides a framework for energy policy management in the 1980s and beyond. It has three basic objectives: security of supply and ultimate energy independence; opportunity for Canadians to participate in energy industries, especially oil and gas; and fairness in pricing and the sharing of revenues among governments and industry.

Most of the individual programs announced in the NEP were initiated in 1981 and entered the stage of full implementation. Agreements with the oil producing provinces on pricing and fiscal matters, and with Nova Scotia on offshore resource development, have accelerated the implementation process. At the same time, the various legislative elements of the NEP were being put in place. The *Canada Oil and Gas Act*, providing a new and comprehensive management regime for the Canada Lands, was passed at the end of 1981, and early in 1982 energy security legislation was introduced into Parliament to complete the legislative basis of the NEP.

The three goals of security of supply, revenue sharing, and Canadian participation have been pursued jointly and are supported by the various components of the NEP. Energy security means not only finding more oil but also developing and using other forms of energy and conserving energy as well. A seven per cent decline in oil demand in 1981 was an indicator of progress made towards supply security in the year following the announcement of the NEP. In support of the oil substitution component of the security objective, 192 000 Canadians had participated in the Canada Oil Substitution Program by the spring of 1982, and more than one million had received Canadian Home Insulation Program grants to help them conserve energy. Many other national

Programme de l'énergie

POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE

Le Programme de l'énergie du Ministère consiste en un certain nombre d'initiatives visant à élaborer, mettre en vigueur et administrer la politique énergétique du gouvernement du Canada. Le Programme énergétique national (PEN), rendu public en octobre 1980, sert de cadre de référence en vue de la gestion de la politique énergétique pour les années 80 et au-delà. Il comporte trois objectifs fondamentaux: la sécurité des approvisionnements et ultimement l'indépendance énergétique; la possibilité pour les Canadiens de participer à l'industrie énergétique, en particulier celles du pétrole et du gaz naturel; enfin, des prix justes et le partage équitable des recettes entre les gouvernements et l'industrie.

La plupart des programmes distincts présentés dans le PEN ont vu le jour en 1981 et sont appliqués intégralement à l'heure actuelle. Les ententes intervenues avec les provinces productrices de pétrole relativement à la fixation des prix et aux questions fiscales, ainsi qu'avec la Nouvelle-Écosse au sujet de la mise en valeur des ressources au large des côtes, ont accéléré le processus de mise en application. Au même moment, les diverses dispositions législatives du PEN se sont concrétisées. La *Loi sur le pétrole et le gaz du Canada*, qui prévoit un nouveau régime complet de gestion en ce qui concerne les Terres du Canada, a été adoptée à la fin de 1981. De plus, au début de 1982, une loi sur la sécurité énergétique a été présentée au Parlement pour compléter le fondement législatif du PEN.

Les trois objectifs de sécurité des approvisionnements, de partage des recettes et de participation canadienne se sont poursuivis simultanément, soutenus par les divers éléments du PEN. La sécurité énergétique ne consiste pas seulement à trouver davantage de pétrole mais aussi à mettre en valeur et à utiliser d'autres formes d'énergie, de même qu'à économiser l'énergie. La baisse de 7 % de la demande de pétrole en 1981 est un indice des progrès réalisés vers la sécurité des approvisionnements au cours de l'année qui a suivi l'annonce du PEN. Quelque 192 000 Canadiens avaient participé au Programme canadien de remplacement du pétrole, au printemps de 1982. Ils ont ainsi collaboré au remplacement du pétrole, qui fait partie de l'objectif de sécurité d'approvisionnement énergétique. Par ailleurs, plus d'un million de citoyens avaient reçu des subventions du Programme

initiatives were making important contributions to energy security, in particular the Petroleum Incentives Program designed to encourage the opening up of oil and gas resources.

In the implementation of the NEP, much attention has been directed to ensuring that pricing and taxation policies would be fair to all Canadians. The agreements reached with the producing provinces in the fall of 1981 were major achievements with respect to the equitable distribution to industry and governments of revenues produced from petroleum development.

The fundamental energy goal of opportunity is concerned not only with the direct benefits of petroleum development but also with economic spin-off opportunities arising from this development opportunity. Benefits arise through direct ownership and through the provision of goods and services. Within 18 months of the introduction of the NEP, Canadian ownership of oil and gas production revenues had increased by six percentage points, from 28 to 34 per cent, and there was an appreciable increase in Canadian goods and services used in exploration on Canada Lands areas.

Progress in the implementation of the NEP was made notwithstanding a decline in world oil prices and the development of a world oil surplus which resulted in delays in industry decisions on some megaprojects. It was also to be expected that there would be some delay in decision-making by industry while the various legislative elements of the NEP were being put into place. Accordingly, the period under review was one of adjustment to pronounced changes in the international oil price and supply environment and as well to the introduction of a comprehensive domestic energy program. The following overview of the Energy Program during the period April 1981 – March 1982 should, therefore, be viewed in the context of these major international and national developments.

d'isolation thermique des résidences canadiennes pour économiser l'énergie. De nombreuses autres mesures ont largement contribué à la sécurité énergétique, en particulier le Programme d'encouragement du secteur pétrolier, destiné à encourager la recherche et la mise en valeur des ressources pétrolières et gazières.

Dans la mise en vigueur du PEN, on s'est efforcé de faire en sorte que les politiques de prix et de taxation soient justes pour tous les Canadiens. Les ententes intervenues avec les provinces productrices, à l'automne de 1981, sont importantes en ce sens qu'elles prévoient une répartition équitable des revenus pétroliers entre l'industrie et les gouvernements.

L'objectif fondamental de faire participer les Canadiens à l'industrie pétrolière vise non seulement les avantages directs de la mise en valeur des ressources pétrolières, mais aussi les retombées économiques qui en découlent. Les avantages proviennent de la participation directe et de la prestation de biens et services. Au cours des 18 mois qui ont suivi l'instauration du PEN, la participation des Canadiens aux recettes de la production de pétrole et de gaz naturel s'est accrue de 6 %; elle est passée de 28 à 34 %. Quant à la part des biens et services canadiens utilisée pour l'exploration des Terres du Canada, elle a connu une hausse appréciable.

L'implantation du PEN a progressé malgré une diminution des prix mondiaux du pétrole et l'accumulation d'un surplus de pétrole à l'échelle mondiale, ce qui a incité l'industrie à reporter les décisions relatives à quelques-uns de ses projets de grande envergure. On avait déjà prévu que l'industrie retarderait certaines décisions pendant que les divers éléments législatifs du PEN étaient en voie d'adoption. Voilà pourquoi la période à l'étude en était une d'ajustement à l'évolution marquée du prix international du pétrole et de l'approvisionnement, de même qu'à l'instauration d'un programme énergétique global pour le pays. Il conviendrait donc d'examiner le Programme énergétique, d'avril 1981 à mars 1982, dans le contexte de ces grands développements, survenus à l'échelle nationale et internationale.

ENERGY POLICY ANALYSIS SECTOR

During 1981-82, functions, responsibilities and programs related to Energy Policy Analysis were carried out within an organizational structure comprised of branches concerned with energy strategy, international energy, special studies, financial and fiscal analyses, Canadianization measures and energy policy coordination.

Energy Strategy

Over the past year, the Energy Strategy Branch monitored the implementation of various energy initiatives in the NEP. Of particular importance were the energy pricing and taxation agreements reached between the governments of Canada, and Alberta, British Columbia and Saskatchewan, in the fall of 1981. The Branch also coordinated negotiations that led to the March, 1982 agreement with Nova Scotia on matters relating to offshore oil and gas resource management and revenue sharing.

The Energy Strategy Branch prepared an update on Canada's oil supply and demand outlook which considered the effects of the agreements with producing provinces, NEP demand-management programs, and world oil market developments. The Department's Interfuel Substitution Demand Model, which is maintained within the Strategy Branch, was used to project domestic energy demand to the end of the 1980s.

The Branch's Federal-Provincial Territorial Energy Relations (FPTER) Unit maintains liaison on energy hydrocarbon issues with the Department of Indian Affairs and Northern Development (DIAND), the Northwest Territories and the Yukon. In addition, FPTER monitors northern issues, assists the Minister in northern correspondence, and advises senior departmental officials on a wide range of northern political, energy, and resource developments.

SECTEUR DE L'ANALYSE DE LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE

En 1981-1982, les fonctions, attributions et programmes liés à l'Analyse de la politique énergétique se sont réalisés à l'intérieur d'une structure composée des directions chargées de la stratégie énergétique, de l'énergie au niveau international, des études spéciales, des analyses financière et fiscale, de la canadianisation et de la coordination de la politique énergétique.

Stratégie énergétique

L'année dernière, la Direction de la stratégie énergétique a surveillé l'application de diverses mesures énergétiques dans le cadre du PEN. Elle s'est occupée particulièrement des ententes portant sur la tarification et la taxation de l'énergie conclues entre le gouvernement du Canada et ceux de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan, à l'automne de 1981. La Direction a également coordonné les négociations qui ont abouti, en mars 1982, à une entente avec la Nouvelle-Écosse sur des questions relatives à la gestion des ressources pétrolières et gazières au large des côtes et au partage des recettes.

La Direction de la stratégie énergétique a effectué une mise à jour des perspectives canadiennes en matière d'offre et de demande de pétrole tenant compte des effets des ententes avec les provinces productrices, des programmes de gestion de la demande dans le cadre du PEN et de l'évolution du marché pétrolier mondial. Le modèle relatif à la demande de substitutions de sources d'énergie du Ministère, qui existe à la Direction de la stratégie, a servi à établir les prévisions de la demande intérieure d'énergie jusqu'à la fin des années 80.

La Section des relations fédérales provinciales-territoriales de la Direction assure la liaison avec le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC) et les administrations des Territoires du Nord-Ouest (T.N.-O.) et du Yukon quant aux questions relatives aux hydrocarbures énergétiques. De plus, cette section exerce une surveillance sur les affaires relatives au Nord, aide le Ministre en ce qui concerne la correspondance avec le Nord et conseille les hauts fonctionnaires du Ministère sur un vaste éventail de questions politiques et énergétiques liées au Nord et à la mise en valeur des ressources de cette région.

During 1981-82, FPTER participated in the Task Force Report on an Energy Strategy for Northerners, in cooperation with DIAND, the Northwest Territories, and the Yukon. In conjunction with DIAND, the Energy Strategy Branch prepared a $19 million package of energy subsidies and conservation measures designed to encourage effective use of energy in the North and to promote the national goal of oil substitution.

En 1981-1982, la section a participé à l'élaboration du rapport du Groupe de travail sur une stratégie de l'énergie pour les gens du Nord, en collaboration avec le MAINC et les administrations des T.N.-O. et du Yukon. De concert avec le MAINC, la Direction de la stratégie énergétique a préparé une série de subventions s'appliquant à l'énergie et aux mesures d'économie d'énergie; ces subventions, d'une valeur de 19 millions de dollars, visent à encourager l'utilisation rationnelle de l'énergie dans le Nord et à promouvoir l'objectif national de remplacement du pétrole.

International Energy Relations

As a major energy importer and exporter, Canada has a vital interest in international energy markets. Canada's membership in the International Energy Agency (IEA) and active participation in other multilateral organizations which deal with energy matters, as well as in the extensive contacts which take place on a bilateral basis between Canada and other energy producing and consuming countries, are the responsibilities of the International Energy Relations Branch.

Relations internationales (énergie)

Le Canada étant grand importateur et exportateur d'énergie, les marchés énergétiques internationaux sont vitaux pour lui. Le Canada est membre de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Il participe activement à d'autres organismes multilatéraux qui s'occupent d'énergie. Il assiste aux nombreuses rencontres bilatérales entre le Canada et d'autres pays producteurs et consommateurs de pétrole. Ces diverses relations sont du ressort de la Direction des relations internationales (énergie).

Several ongoing programs of the IEA are designed to reduce excessive dependence on oil through energy conservation, the development of alternative energy sources, and energy research and development. Other IEA programs are directed towards international cooperation to develop a stable international energy trade and a rational management and use of world energy resources. IEA countries also participate in joint efforts to prepare against the risk of a major disruption of oil supply and to share available oil in an emergency.

L'AIE a mis sur pied plusieurs programmes permanents qui sont destinés à réduire la dépendance excessive à l'égard du pétrole grâce à des mesures d'économie d'énergie, à la mise en valeur de sources d'énergie de remplacement et à la recherche et au développement énergétiques. D'autres programmes de l'AIE visent une coopération internationale qui permettrait de stabiliser le commerce énergétique à l'échelle internationale, ainsi qu'une rationalisation de la gestion et de l'utilisation des ressources énergétiques mondiales. De plus, les pays de l'AIE s'efforcent en commun de se prémunir contre le risque d'une pénurie majeure de pétrole et pour partager le pétrole disponible en cas d'urgence.

Canada's most extensive bilateral energy relationship is with the United States. In 1981, Canada's exports of oil, natural gas, electricity, uranium and other energy commodities to the United States totalled more than $9.3 billion. Imports, mostly of coal, totalled approximately $2.7 million. During the year there were continuing bilateral discussions concerning the effects of energy investment policies on U.S interests. There were also several

C'est toutefois avec les États-Unis que le Canada entretient les relations énergétiques bilatérales les plus importantes. En 1981, les exportations de pétrole, de gaz naturel, d'électricité, d'uranium et d'autres biens énergétiques aux États-Unis ont totalisé plus de 9,3 milliards de dollars. Les importations, surtout du charbon, ont totalisé environ 2,7 millions de dollars. Au cours de l'année, il y a eu des pourparlers bilatéraux au sujet des effets des politiques d'investissement énergétique sur les intérêts américains. Il y a également eu plusieurs

exchanges concerning the constraints on, and opportunities for, increased trade in electricity in the future.

The Minister of Energy, Mines and Resources made a number of visits aimed at strengthening Canada's international energy relations. Most notable among these visits were those to Japan, Indonesia, France, Egypt, Saudi Arabia and Kuwait, as well as participation at the United Nations Conference on New and Renewable Sources of Energy held in Nairobi, Kenya.

In the NEP, the government announced its intention to assist developing countries reduce their dependence on imported petroleum by creating a new subsidiary of Petro-Canada to provide assistance for hydrocarbon exploration. The Petro-Canada International Assistance Corporation was incorporated in 1981. Activities were concentrated in project identification and preparation, but the Corporation will soon become active in exploration and pre-exploration work in selected countries. This international initiative has been allocated $250 million over four years.

Special Studies

The Special Studies Branch conducts comprehensive economic and policy analyses of energy issues to develop policy recommendations. The Branch also provided specialized advice and assistance to other parts of the Department and the federal government on economic questions related to major energy investments.

This year, the Branch finalized a major policy review of the Canadian nuclear industry. The review, undertaken at the request of the Prime Minister, concluded that although the Canadian nuclear industry faces significant short-term challenges, the long-term prospects for the industry are favorable and a strong domestic industry will be needed to meet Canada's energy demand in the 1990s and beyond.

échanges de vues quant aux contraintes liées à l'exportation d'électricité ou quant aux possiblités d'accroître le commerce d'électricité à l'avenir.

Le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources a effectué un certain nombre de visites destinées à renforcer les relations énergétiques du Canada à l'échelle internationale. Les plus importantes ont eu lieu au Japon, en Indonésie, en France, en Égypte, en Arabie Saoudite et au Koweït; notons aussi la participation du Ministre à la conférence des Nations Unies sur les sources d'énergies nouvelles et renouvelables, qui a eu lieu à Nairobi, au Kenya.

Dans le PEN, le gouvernement faisait part de son intention d'aider les pays en voie de développement à réduire leur dépendance à l'égard des importations de pétrole; il proposait la création d'une nouvelle filiale de Petro-Canada qui aiderait ces pays à faire de l'exploration en vue de découvrir des hydrocarbures. C'est ainsi que la Corporation Petro-Canada pour l'assistance internationale a été incorporée en 1981. Jusqu'à présent, elle s'est occupée surtout de choisir et de préparer des projets, mais elle entreprendra bientôt des travaux d'exploration et de préexploration dans des pays déterminés. Un budget de 250 millions de dollars répartis sur quatre ans est prévu pour cette initiative d'aide internationale.

Études spéciales

La Direction des études spéciales effectue des analyses économiques et politiques approfondies sur les questions énergétiques en vue de formuler ses recommandations relatives aux politiques à suivre. La Direction a également fourni des services spécialisés de conseil et d'aide aux autres secteurs du Ministère et au gouvernement fédéral en ce qui a trait aux questions économiques liées aux grands investissements dans l'énergie.

Cette année, la Direction a terminé une importante révision de la politique de l'industrie nucléaire du Canada. Cette révision, faite à la demande du Premier ministre, en arrive à la conclusion que l'industrie nucléaire canadienne offre d'intéressantes perspectives à long terme, bien qu'elle doive surmonter d'importants défis à court terme. L'étude conclut également que le Canada aura besoin d'une forte industrie nucléaire pour faire face à la demande d'énergie au Canada durant les années 90 et au-delà.

In conjunction with other parts of the Department, the Branch inititated a comprehensive review of the refining and marketing of petroleum products. The study addresses, among other concerns, the capability and flexibility of the Canadian refining system to respond to changing crude oil supply and product demand and the structure and competitive performance of the industry.

During the year, the Branch provided analysis and advice on the social and commercial economics of heavy crude oil and heavy fuel oil upgrading, domestic procurement of semi-submersible drilling rigs, and oil to coal conversion of Maritime thermal generating plants. It studied the desirability of increasing electricity exports to the United States, and development of a possible support package to encourage the construction of a second nuclear reactor in New Brunswick. The Branch also contributed to the Canadian Home Insulation Program (CHIP) evaluation and the analysis of the insulation/conversion trade-off in home heating.

Financial and Fiscal Analysis

The Branch is responsible for energy sector analyses and recommendations, with emphasis on revenue-sharing, fiscal policy, project economics, and industry investment and rates of return. In the past year, the Branch was involved in the formulation and implementation of most aspects of the NEP, and the negotiation of the pricing and taxation agreements with Alberta, Saskatchewan, British Columbia and Nova Scotia. In addition, the Branch was active in the negotiation of alternative proposals for the Cold Lake and Alsands projects.

Canadianization

The Canadianization Branch has four main responsibilities. It coordinates policies relating to NEP Canadianization programs and explains the objectives to Canadian and

La Direction a entrepris, avec la collaboration d'autres secteurs du Ministère, un examen en profondeur du raffinage et de la commercialisation des produits pétroliers. L'étude s'intéresse, entre autres, à la souplesse du système canadien et à sa capacité de s'adapter à l'évolution des approvisionnements en pétrole brut et à la demande de produits pétroliers, ainsi qu'à la structure et à la compétitivité de l'industrie pétrolière.

Au cours de l'année, la Direction a fourni des analyses et des conseils relatifs aux aspects social et commercial de la valorisation du pétrole brut lourd et du mazout lourd, à la possibilité d'obtenir au pays des plates-formes de forage semi-submersibles, et au remplacement du pétrole par le charbon dans les centrales thermiques des Maritimes. On a examiné s'il était souhaitable d'accroître les exportations d'électricité aux États-Unis et étudié la mise au point d'un ensemble de mesures visant à encourager la construction d'une seconde centrale nucléaire au Nouveau-Brunswick. La Direction a également contribué à l'évaluation du Programme d'isolation thermique des résidences canadiennes (PITRC) et à l'établissement d'un équilibre entre les mesures d'isolation et de conversion dans le domaine du chauffage domiciliaire.

Analyse financière et fiscale

La Direction est chargée des analyses et des recommandations du secteur énergétique, surtout en ce qui concerne le partage des recettes, la politique fiscale, les aspects économiques des projets, les investissements et les taux de rendement de l'industrie. Au cours de l'année dernière, la Direction a participé à la formulation et à la mise en vigueur de la plupart des éléments du PEN ainsi qu'à la négociation des ententes relatives à l'établissement des prix et à la taxation intervenues avec l'Alberta, la Saskatchewan, la Colombie-Britannique et la Nouvelle-Écosse. De plus, la Direction a joué un rôle actif dans la négociation de propositions de rechange pour ce qui est des projets Cold Lake et Alsands.

Canadianisation

La Direction de la canadianisation a un quadruple mandat. Elle est chargée de coordonner les politiques relatives aux programmes de canadianisation du PEN et d'en expliquer les objectifs aux

foreign-controlled companies. It monitors the progress of Canadianization and suggests policies to ensure the objectives are met, and provides policy advice to the Foreign Investment Review Agency (FIRA) on energy-related investment transactions.

The Economic Analysis Division of the Branch serves both the energy and mineral sectors of the Department. The Division provided evaluations and assessments of the macroeconomic effects of energy and mineral policy changes on the Canadian economy. In addition, it developed 10-year forecasts of international prices for mineral commodities which are strongly influenced by global economics.

Policy Coordination

The Policy Coordination Branch is responsible for parliamentary liaison and coordination of the planning, budgeting and evaluation of energy programs designed to achieve policy objectives. The parliamentary liaison function involves the preparation of briefing notes and statements for daily parliamentary debates and for special debates on energy, and includes the coordination of briefings for the Minister's appearance before parliamentary committees. The Branch also monitors and evaluates progress in energy program implementation, and coordinates the preparation of long-term plans to meet changing domestic and international circumstances.

PETROLEUM SECTOR

Within the Energy Program organization, the Petroleum Sector is responsible for implementing domestic oil, natural gas and gas liquids policies and programs with three exceptions: individual consumer-related programs, the Petroleum Incentives Program (PIP) and the Oil Import Compensation Program (OICP). It deals with day-to-day policy issues arising from implementation of these policies and

sociétés canadiennes et aux sociétés sous contrôle étranger. Elle doit également surveiller les progrès réalisés en matière de canadianisation et proposer des politiques pour veiller à ce que les objectifs soient atteints. Elle doit agir comme conseiller politique vis-à-vis de l'Agence d'examen de l'investissement étranger (AEIE) relativement aux transactions d'investissement liées à l'énergie.

La Division de l'analyse économique de la Direction dessert les secteurs énergétique et minéral du Ministère. Elle a évalué les effets macroéconomiques des changements apportés à la politique énergétique et minérale sur l'économie canadienne. De plus, elle a fait des prévisions décennales relatives aux prix internationaux des produits minéraux, qui subissent fortement l'influence de l'économie globale.

Coordination des politiques

La Direction de la coordination des politiques est chargée de la liaison avec le Parlement et de la coordination relative à la planification, à la budgétisation et à l'évaluation des programmes énergétiques conçus pour réaliser les objectifs établis en matière de politiques. La liaison avec le Parlement comprend la préparation de notes d'information et de déclarations pour les débats parlementaires quotidiens et les débats particuliers portant sur l'énergie; elle inclut la coordination des séances d'information ("briefings") que le Ministre reçoit avant de se présenter devant les comités parlementaires. De plus, la Direction surveille et évalue les progrès réalisés en matière d'implantation des programmmes liés à l'énergie et coordonne la préparation de plans à long terme destinés à répondre à l'évolution de la conjoncture intérieure et internationale.

SECTEUR DU PÉTROLE

À l'intérieur du Programme de l'énergie, la tâche du Secteur du pétrole consiste à réaliser les politiques et les programmes relatifs au pétrole, gaz naturel et liquides du gaz d'origine canadienne, à l'exception de trois domaines: les programmes concernant les consommateurs individuels, le Programme d'encouragement du secteur pétrolier (PESP) et le Programme d'indemnisation des importateurs de pétrole (PIIP). Le Secteur s'occupe de questions d'orientation quotidienne découlant de la

programs, maintains a comprehensive knowledge of the oil and gas situation, and monitors technological developments in oil and gas.

The Petroleum Sector is organized to reflect, in part, the different functions of the oil industry. The Petroleum Resources Branch is primarily concerned with the exploration and development activities of the industry, or the "upstream" side of the business. "Downstream" activities, such as the supply, demand and movement of crude oil and the refining, distribution and marketing of oil products, are the principal concerns of the Oil Supply and Petroleum Utilization Branches. The Energy Emergency Planning Branch, which is responsible for developing allocation and rationing plans in the event of an interruption of energy supplies, is a part of the Petroleum Sector. It is directed, however, primarily by the Energy Supplies Allocation Board, the activities of which are covered in more detail further on in this report. The Natural Gas Branch provides advice on matters affecting interprovincial marketing, pricing and transmission of gas and administers programs to expand natural gas markets in Canada.

Petroleum Resources Branch

The Petroleum Resources Branch provides information, analysis and advice on all aspects of the upstream side of the oil industry from land tenure, geology, geophysics, exploration and development drilling to reserves and production of oil and gas. Major activities include resource assessments, as well as engineering and supply-costing of producing potential oil and gas pools in conventional and frontier areas of Canada. Other areas of analysis include oil sands, heavy oils, enhanced oil recovery, and non-conventional resources.

In 1981, supply-response studies were prepared as background to the New Oil Reference Price (NORP) Program provided

mise en vigueur de ses politiques et programmes, de maintenir à jour et de compléter les données sur la situation pétrolière et gazière, et de surveiller les développements technologiques qui surviennent dans les domaines pétrolier et gazier.

Le Secteur du pétrole vise à refléter, en partie tout au moins, les différentes fonctions de l'industrie pétrolière. Ainsi, la Direction des ressources pétrolières s'occupe d'abord et avant tout de l'exploration et de la mise en valeur de l'industrie pétrolière, soit l'aspect "amont" de celle-ci. Quant aux activités "en aval", comme l'offre, la demande et le transport du pétrole brut et le raffinage, la distribution et la commercialisation des produits pétroliers, elles intéressent surtout la Direction des approvisionnements pétroliers et la Direction de l'utilisation du pétrole. La Direction de la planification d'urgence-énergie, qui a pour mandat d'élaborer des plans de répartition et de rationnement de l'énergie en cas d'interruption de l'approvisionnement, fait partie du Secteur du pétrole mais est dirigée directement par l'Office de répartition des approvisionnements d'énergie. Quant à la Direction du gaz naturel, elle s'intéresse à la commercialisation, à la tarification et au transport du gaz au niveau interprovincial. Elle administre également des programmes qui ont pour objet d'élargir les marchés du gaz naturel au Canada.

Direction des ressources pétrolières

Information, analyses et avis sur toutes les questions relatives à l'aspect amont de l'industrie pétrolière proviennent de la Direction des ressources pétrolières. Ces questions vont de la propriété des terres, de la géologie, de la géophysique, de l'exploration et du forage de mise en valeur à l'établissement de réserves et à la production de pétrole et de gaz. On relève parmi ses principales responsabilités l'évaluation des ressources tout autant que l'ingénierie et l'évaluation du coût d'approvisionnement pour mettre en valeur les réserves potentielles de pétrole et de gaz dans les régions traditionnelles et pionnières au Canada. On procède également à l'analyse des sables bitumineux, des pétroles lourds, de la récupération assistée du pétrole et des ressources pétrolières non classiques.

En 1981, on a préparé des études d'offre-réponse. Ces études ont servi de fondement à la fixation du Prix de référence du nouveau pétrole

for in the Memorandum of Agreement between the governments of Canada and Alberta in September.

Tertiary enhanced oil recovery projects in Western Canada were analyzed, particularly those sponsored under the Canada-Saskatchewan Heavy Oil Agreement, to determine their potential as new supply sources and the technology required. The economics of existing and proposed projects were examined in relation to pricing, royalty and taxation conditions.

The Branch established a Gas Resources Data Base (GRDB), a computerized study of 5 500 unassociated gas pools located in Western Canada. This data base – containing reservoir parameters, production, geological trends and producing/shut-in wells – has been used to quantify shut-in gas volumes and identify basic reservoir characteristics affecting their ultimate production.

Through regular liaison with the industry and various trade associations, the Branch provides weekly, monthly and quarterly reports concerning upstream petroleum activities such as land sales, geophysical and drilling activity.

Oil Supply Branch

The Oil Supply Branch was established February 1, 1982 as part of the Petroleum Sector. The reorganization included an amalgamation of the resources and responsibilities of the previous International Petroleum Branch and the Supply Planning Division of the Petroleum Utilization Branch. The functions are carried out by the International Oil Supply Division and the Domestic Oil Supply Division.

The major ongoing function of the International Oil Supply Division is to analyze the international oil market and to

(PRNP) convenu dans le protocole d'entente inter venu entre les gouvernements du Canada et de l'Alberta en septembre.

La Direction a également analysé des projets de récupération assistée du pétrole dans l'Ouest canadien, en particulier ceux qui sont visés par l'Entente Canada-Saskatchewan sur le pétrole lourd; il s'agit de déterminer leur potentiel comme sources d'approvisionnement et mettre au point la technologie nécessaire à leur exploitation. On a aussi examiné les aspects économiques de projets actuels et envisagés, par rapport aux prix, aux redevances, aux taxes et impôts.

La Direction a établi une banque de données sur les ressources gazières, soit une étude informatisée de 5 500 gisements de gaz non reliés situés dans l'Ouest canadien. Cette banque de données contient les paramètres des réservoirs, les chiffres de production, les tendances géologiques et les puits en production ou en attente de production. Elle sert à quantifier la sous-utilisation de la capacité de production de gaz et à déterminer les caractéristiques fondamentales des gisements qui influent sur la production finale.

Grâce à des relations régulières avec l'industrie et diverses associations professionnelles, la Direction fournit maintenant des rapports hebdomadaires, mensuels et trimestriels sur l'activité pétrolière en amont, comme les ventes de terrain, les données géophysiques et l'activité de forage.

Direction des approvisionnements pétroliers

Depuis le 1er février 1982, la Direction des approvisionnements pétroliers fait partie intégrante du Secteur du pétrole. Cette réorganisation a permis de réunir les ressources et les attributions de l'ancienne Direction du pétrole (secteur international), et de l'ancienne Division de la planification des approvisionnements de la Direction de l'utilisation du pétrole. Les fonctions de la Direction des approvisionnements pétroliers sont assumées par la Division de l'approvisionnement extérieur en pétrole et la Division de l'approvisionnement intérieur en pétrole.

La principale fonction permanente de la Division de l'approvisionnement extérieur en pétrole consiste à analyser le marché pétrolier international

assess the impact of developments on the cost and security of Canadian oil imports. In this regard, 1981-82 was an active and, in some respects, unusual year.

Over the year, the average official selling price for internationally-traded crude oil dropped from $US224 to $US210 a cubic metre ($US35.60 to $US33.38 a barrel), a drop of 6.25 per cent. The main reason for the decline was the reaction to the 1979-80 price-shock, which both contributed to lower global economic activity (thus lowering petroleum demand) and created incentives for improved energy efficiency and the substitution of oil by other energy forms. World oil supply capacity greatly exceeded demand and, combined with all-time high inventory levels, created a glut. This in turn contributed to a decline in market prices. Production in non-OPEC countries (excluding centrally planned economies) increased by two per cent while OPEC production declined by 25 per cent.

The international oil supply and pricing situation appeared favourable at the close of the fiscal year. There were approximately 1.6 million cubic metres (10 million barrels) a day of surplus production capacity in OPEC that could be brought on stream with relatively short notice. In March, 1982, OPEC members, faced with declining demand for their oil, introduced a production control program with a total OPEC production ceiling of 2.8 million cubic metres (17.5 million barrels) a day, in order to eliminate the existing surplus inventory as quickly as possible and bring about higher demand for OPEC oil. Current evaluations are that this program could succeed and maintain OPEC prices at current levels for the next year.

The Division also advised on the development of policy on offshore oil supplies and in supply-security enhancement while Canada is still import-dependent. A study of Canada's oil import strategy was carried out and is being further refined and discussed with other government departments. The Division also embarked on an evaluation of methods to improve the analysis of international oil supply and

et à évaluer ses répercussions sur le coût et la sécurité des importations pétrolières du Canada. À cet égard, l'année 1981-1982 a été active et, sous certains aspects, inhabituelle.

Au cours de l'année, le prix de vente international officiel moyen du pétrole brut est passé de 224 $US à 210 $US le mètre cube (35,60 $US à 33,38 $US le baril), soit une chute de 6,25 %. Cette baisse s'explique surtout par une réaction à la hausse brutale des prix de 1979-1980 qui avait à la fois entraîné un ralentissement de l'activité économique (réduisant ainsi la demande de pétrole), encouragé l'adoption des mesures d'économie d'énergie et la substitution d'autres formes d'énergie au pétrole. La capacité d'approvisionnement mondial a considérablement excédé la demande. Il s'était de plus produit un stockage record de pétrole. Ces deux éléments conjugués ont créé un surplus qui a provoqué un fléchissement des prix. La production des pays producteurs autres que ceux de l'OPEP, exception faite des économies à planification centrale, s'est accrue d'environ 2 % tandis que la production des pays de l'OPEP a décru d'environ 25 %.

La situation internationale en matière d'approvisionnements pétroliers et de prix semblait favorable à la fin de l'année financière. En peu de temps, l'OPEP était en mesure de produire un excédent d'environ 1,6 million de mètres cubes (10 millions de barils) par jour. En mars 1982, les membres de l'OPEP, face à une demande de pétrole en déclin, ont adopté un programme de contrôle de la production qui fixait à 2,8 millions de mètres cubes (17,5 millions de barils) par jour le total de leur production pétrolière. Ils visaient ainsi à éliminer le plus rapidement possible l'excédent de stocks dont ils disposaient et à provoquer une hausse de la demande de pétrole de l'OPEP. On estime que ce programme pourrait connaître un certain succès et maintenir les prix du pétrole de l'OPEP aux niveaux actuels au cours de la prochaine année.

Par ailleurs, la Division a donné des conseils pour l'élaboration d'une politique des approvisionnements pétroliers importés et de sécurité accrue des approvisionnements, alors que le Canada est toujours tributaire des importations. La Division a effectué une étude sur la stratégie canadienne d'importation du pétrole; cette étude fait actuellement l'objet de discussions plus poussées avec les représentants d'autres ministères. La Division a également entrepris l'évaluation des méthodes

pricing developments. As well, it represented the Department at meetings concerning international oil supply, such as those of the International Energy Agency's Standing Group on the Oil Market.

The Domestic Oil Supply Division's principal function is to monitor domestic oil supply developments and recommend policies to deal with current or anticipated problems. The major 1981-82 development was Alberta's crude oil production cutbacks from March to September. These cutbacks reduced Canadian oil output by about 12 700 cubic metres a day over the period. The Division, in coordination with the National Energy Board and the Petroleum Pricing and Compensation Branch, was responsible for developing and implementing a program to maintain oil supply to areas of Eastern Canada affected by the cutbacks.

Due to a 7.3 per cent drop in the demand for Canadian oil products in 1981, the shut-in of Western Canadian crude oil persisted after the removal of Alberta's production restrictions. Over the third and fourth quarter of the fiscal year 1981-82, the shut-in of light and heavy crude oil averaged 23 000 cubic metres a day. Measures developed to alleviate this situation include: a request to refiners not to purchase spot offshore crude and to reduce contract imports to minimum volumes; assurance of competitive pricing and licensing terms for heavy crude exports; and a request to the National Energy Board to consider light and heavy crude oil exchange applications.

The Division is also responsible for administering programs related to oil supply and export pricing. In accordance with the undertaking in the NEP that crude oil export charge revenues would be shared with the producing provinces, a program was developed in consultation with the provinces to determine and make these payments.

susceptibles d'améliorer l'analyse de l'évolution de l'approvisionnement et des prix internationaux du pétrole. D'autre part, la Division a représenté le Ministère à l'occasion de réunions portant sur les approvisionnements pétroliers internationaux; on relève notamment parmi ces réunions celle du groupe permanent d'étude des marchés pétroliers de l'Agence internationale de l'énergie.

La tâche principale de la Division de l'approvisionnement intérieur en pétrole consiste à surveiller l'évolution des approvisionnements pétroliers canadiens et à recommander les politiques permettant de résoudre les difficultés actuelles ou prévues. La difficulté majeure à laquelle nous avons dû faire face en 1981-1982 fut la production réduite de pétrole brut de l'Alberta, de mars à septembre. Ces réductions ont eu pour effet de faire chuter la production canadienne de pétrole d'environ $12{,}7 \times 10^3$ m^3/jour pendant cette période. À ce moment-là, la Direction devait, en collaboration avec l'Office national de l'énergie et la Direction des prix du pétrole et de l'indemnisation, élaborer et réaliser un programme favorisant le maintien des approvisionnements pétroliers dans les régions de l'Est du Canada touchées par les réductions.

Par suite d'une réduction de 7,3 % de la demande de produits pétroliers canadiens en 1981, la sous-utilisation de la capacité de production de pétrole brut de l'Ouest canadien s'est poursuivie, après que l'Alberta eut aboli ses restrictions à la production. Pour ce qui est des troisième et quatrième trimestres de l'année financière 1981-1982, la sous-utilisation de la capacité de production de pétrole brut léger et lourd s'élevait en moyenne à $23{,}0 \times 10^3$ m^3/jour. Parmi les mesures adoptées pour atténuer cette situation, notons: la demande faite aux raffineurs de ne pas acheter du brut disponible au comptant sur le marché international et de réduire les importations par contrat à un niveau minimum; l'assurance que les prix et la durée des permis d'exportation de brut lourd seraient concurrentiels; enfin, la demande à l'Office national de l'énergie de considérer les demandes d'échange du pétrole brut léger et lourd.

La Division est également chargée d'administrer les programmes relatifs aux approvisionnements et aux prix d'exportation de pétrole. Le gouvernement s'était engagé dans le PEN à partager les recettes provenant de la taxe à l'exportation du pétrole brut avec les provinces productrices. La Division a donc élaboré, avec la collaboration des provinces, un programme permettant de déterminer

Payments of $449 million, for November, 1980 to January, 1982, were made to Alberta, Manitoba and Saskatchewan.

Due to stagnant offshore prices and increasing domestic crude prices, charges on heavy crude oil exports and exports of bulk petroleum products fell over 1981-82. During this period, light crude exports were negligible, while heavy crude exports averaged about 16 000 cubic metres a day and product exports from domestic crude averaged approximately 7 400 cubic metres a day. The Transportation Fuel Compensation Recovery Charge on exports of aviation and marine fuel used in international transportation was implemented in May, 1981. However, the charge on aviation fuel was dropped effective February 1, 1982, and replaced with a minimum price for aviation fuel exports.

Petroleum Utilization Branch

The Petroleum Utilization Branch's principal responsibility is to develop policy advice aimed at optimizing the transportation, refining and marketing of oil.

Over 1981-82, the Branch's ongoing activities included monitoring and assessing the capability of transportation systems to satisfy changing oil supply and demand patterns. It also studied the industry's refining system to assess its processing capabilities, its ability to supply the required oil products and its technological evolution. The Branch monitored product marketing activities, including pricing, market structures, the state of competition and the role of the independent sector. It conducted an economic analysis of the industry's downstream operations relative to government policies on oil pricing.

A specific area of activity concerned oil refining where lower demand compounded by a gradual decline in feedstock quality and a simultaneous lightening of product demand forced underutilization of refining capacity. The government has adopted a

et d'effectuer ces versements. Ainsi, l'Alberta, le Manitoba et la Saskatchewan ont reçu des versements de 449 millions de dollars, de novembre 1980 à janvier 1982.

Étant donné la stagnation des prix du pétrole étranger et la hausse continue des prix du brut intérieur, le produit des taxes sur les exportations de pétrole brut lourd et de produits pétroliers en vrac a chuté en 1981-1982. Au cours de cette période, les exportations de brut léger ont été négligeables, tandis que celles du brut lourd ont atteint en moyenne $16{,}0 \times 10^3$ m^3/jour et celles des produits fabriqués à partir du brut intérieur ont été d'environ $7{,}4 \times 10^3$ m^3/jour en moyenne. En mai 1981, une redevance de recouvrement en matière de carburant a été appliquée sur les exportations de carburant d'aéronef et de navire utilisé dans le transport international. Toutefois, la redevance sur le carburant d'aéronef a été abandonnée le 1er février 1982 et remplacée par un prix minimum sur les exportations de carburant d'aéronef.

Direction de l'utilisation du pétrole

La tâche principale de la Direction de l'utilisation du pétrole consiste à recommander la politique à suivre pour optimiser le transport, le raffinage et la commercialisation du pétrole.

En 1981-1982, les tâches permanentes de la Direction consistaient entre autres à surveiller et évaluer l'aptitude des systèmes de transport du pétrole à répondre à l'évolution rapide de l'offre et de la demande. La Direction a également étudié le système de raffinage de l'industrie pétrolière afin d'évaluer son potentiel de raffinage, son aptitude à fournir les produits pétroliers nécessaires et son évolution technique. La Direction a aussi surveillé les activités liées à la commercialisation des produits pétroliers, notamment la fixation des prix, les structures du marché, l'état de la concurrence et le rôle du secteur indépendant. Elle a effectué une analyse économique des activités de l'industrie en aval relativement aux politiques du gouvernement sur la fixation des prix du pétrole.

Le raffinage du pétrole est un domaine dans lequel la Direction a concentré son activité étant donné qu'il s'y est produit une réduction de la demande conjuguée à une diminution progressive de la qualité des stocks d'alimentation. Simultanément est intervenu un allègement de la demande de

policy of non-intervention with regard to refinery capacity, utilization and closures in a competitive market. Individual companies independently determine the rate at which refineries operate and, if necessary, make the decision to close down their least efficient facilities.

Most Canadian refineries have conventional conversion capacity commensurate with their crude oil throughputs. There are, however, three major skimming refineries in Eastern Canada which produce a disproportionate amount of heavy fuel oil. Although it is in the commercial interest of each company to remain competitive, the federal government has encouraged these refiners to add conversion capacity to become as efficient as the rest of the industry. Projects to reduce the production of heavy fuel oil from these three refineries are currently being considered or are in progress.

It is anticipated that heavy fuel oil production capacity could exceed dwindling demand, even after all refineries are operating with conventional conversion capacity. In early 1982, Eastern Canadian refiners were considering upgrading capacity to convert refinery residual oil into light synthetic crude oil or petroleum products. In addition, a consortium was considering an upgrader in Western Canada to convert heavy crude oil into light synthetic oil. These projects were receiving careful attention by the Department because of their potential role in removing heavy fuel oil as an obstacle to domestic natural gas market expansion and to reduce Canadian dependence on imported oil.

produits pétroliers. Il en est résulté une sous-utilisation du potentiel de raffinage. Le gouvernement a décidé de ne pas intervenir dans les questions de potentiel, d'utilisation et de fermetures dans le domaine du raffinage, en raison du caractère concurrentiel du marché. Chaque société détermine donc le rythme de production de ses raffineries comme elle l'entend et, au besoin, décide de fermer les installations les moins rentables.

La plupart des raffineries canadiennes ont une capacité de conversion qui correspond ordinairement à la quantité de brut qu'elles peuvent traiter. Il existe cependant, dans l'Est du Canada, trois grandes installations de distillation non poussée qui produisent une quantité disproportionnée de mazout lourd. Bien que chacune de ces sociétés ait tout intérêt du point de vue commercial à demeurer concurrentielle, le gouvernement a quand même encouragé ces raffineurs à accroître leur capacité de conversion de façon à ce qu'ils atteignent la même efficacité que les autres. Des projets visant à réduire la production de mazout lourd de ces raffineries sont à l'étude ou en voie de se réaliser.

On s'attend à ce que le potentiel de production de mazout lourd puisse dépasser la demande, qui diminue; cela pourrait se produire même après que toutes les raffineries posséderont un potentiel de conversion classique. Au début de 1982, les raffineurs de l'Est canadien étudiaient la possibilité d'utiliser le potentiel de valorisation pour convertir en pétrole brut synthétique léger ou en produits pétroliers le pétrole résiduel des raffineries. De plus, un consortium songe à construire une installation de valorisation dans l'Ouest canadien qui convertirait le pétrole brut résiduel en pétrole brut synthétique léger. Ces projets ne sont pas encore suffisamment précis pour qu'il soit possible de savoir si la participation du gouvernement fédéral est nécessaire ou justifiée. Ces projets font l'objet d'une attention suivie de la part du Ministère. C'est qu'ils sont en mesure d'éliminer l'obstacle que représente le mazout lourd à l'expansion du marché du gaz naturel canadien. Ils sont également susceptibles de réduire la dépendance du Canada à l'égard des importations de pétrole.

Natural Gas Branch

The responsibility of the Natural Gas Branch is to advise on matters affecting the marketing, pricing and transmission of

Direction du gaz naturel

La Direction du gaz naturel agit comme conseillère quant à la commercialisation, la fixation des prix et le transport du gaz naturel dans le cadre du

natural gas in interprovincial and international trade. It is also responsible for designing and administering federal expenditure programs aimed at expansion of markets for natural gas within Canada.

The priority assigned to natural gas as a substitute for oil made 1981-82 a busy year. Considerable efforts were devoted to the design and implementation of the Gas and Electric Conversion Assistance Program (GELCAP) which provides grants to consumers to convert from oil to gas or electricity. Responsibility for administering this Program was transferred to the Conservation and Non-Petroleum Sector later in the year.

The Branch was involved in the negotiation of agreements on Energy Pricing and Taxation with the governments of British Columbia and Alberta. In November, a sub-agreement on Gas Pricing and Market Development Incentive Payments (MDIP) was reached with Alberta. These payments provide a source of revenue for the federal government to promote gas market expansion within Canada for natural gas produced in Alberta.

The Branch was also involved in designing and implementing the Distribution System Expansion Program (DSEP). This program, officially announced March 22, 1982, provides grants to gas distribution utilities in British Columbia, Saskatchewan, Manitoba, Ontario and Quebec, enabling them to expand their infrastructure beyond normal economic reach. In addition, measures were established to promote gas market expansion beyond Montreal. These measures, which were announced in a Ministerial Statement in January, affect interprovincial gas pricing. The Statement introduced such features as a subsidy to distributors buying gas from the new Trans-Quebec & Maritimes Pipeline, enabling them to market gas aggressively, and an undertaking that gas at the wholesale level will be priced the same in Halifax as in Toronto.

commerce interprovincial et international. Il lui incombe également de concevoir et d'administrer des programmes de subventions fédérales pour l'expansion des marchés du gaz naturel au Canada.

En raison de la priorité attribuée au gaz naturel comme substitut du pétrole, l'année 1981-1982 a été fort mouvementée. La conception et l'implantation du Programme d'aide à la conversion au gaz et à l'électricité (PACGE) ont exigé beaucoup de travail; ce Programme prévoit le versement de subventions aux consommateurs qui substituent le gaz ou l'électricité au pétrole. Vers la fin de l'année, l'administration de ce Programme est passée au Secteur des économies d'énergie et des substituts du pétrole.

La Direction a participé aux négociations des ententes sur la fixation des prix et la taxation de l'énergie avec les gouvernements de la Colombie-Britannique et de l'Alberta. En novembre, était conclue avec l'Alberta une entente auxiliaire relative à la fixation des prix du gaz et aux paiements d'incitation à l'expansion des marchés. Ces subventions constituent pour le gouvernement fédéral une source de revenus qui lui permet de promouvoir l'expansion des marchés intérieurs pour le gaz naturel produit en Alberta.

La Direction a également participé à la conception et à la mise sur pied du Programme d'expansion des réseaux de distribution (PERD). Grâce à ce Programme, annoncé officiellement le 22 mars 1982, le gouvernement fédéral accorde des subventions aux services publics de distribution de gaz de la Colombie-Britannique, de la Saskatchewan, du Manitoba, de l'Ontario et du Québec, pour leur permettre d'étendre leur infrastructure au-delà de leur capacité financière habituelle. De plus, certaines mesures ont été adoptées pour promouvoir l'expansion des marchés du gaz naturel au-delà de Montréal. Ces mesures, qui ont été annoncées par le Ministre en janvier, affectent la fixation des prix du gaz naturel au niveau interprovincial. La déclaration officielle comportait notamment une subvention aux distributeurs qui achètent du gaz de la nouvelle société Gazoduc Trans Québec & Maritimes (TQ&M) afin d'encourager ces distributeurs à commercialiser le gaz naturel avec dynamisme. Elle comportait en outre la promesse que le prix d'achat de gros du gaz serait le même à Halifax qu'à Toronto.

NON-PETROLEUM SECTOR

Conservation and Renewable Energy

Federal conservation, oil substitution and renewable energy initiatives were expanded during the year in each of the major energy-using sectors.

In the residential sector, funding for the Canadian Home Insulation Program (CHIP) was significantly increased, and in Newfoundland, Prince Edward Island, the Yukon and Northwest Territories, an enhanced conservation program was introduced as an element of the Canada Oil Substitution Program (COSP). This program is designed to help householders in areas of Canada where substitution options are very limited. New energy conservation standards for housing were established for construction of new residences built under the provisions of the *National Housing Act*, and the development of energy standards for housing in Northern Canada was initiated.

To further stimulate the construction of low-energy housing, the federal government announced a $6 million fund to support the design and construction of super energy-efficient housing units across Canada. Details of this program were developed in cooperation with the building industry. Training, construction and monitoring were to begin in the summer of 1982 in the form of a pilot study with the main program commencing in the spring of 1983. Other new housing initiatives include the development of an energy labelling program for houses, standards for ventilation and energy efficient equipment. Further initiatives are underway to develop improved analysis and advisory services for existing residences. Analytical procedures were developed and are being tested on a pilot basis in those parts of the country that are eligible for the enhanced conservation assistance program component of COSP.

SECTEUR DES SUBSTITUTS DU PÉTROLE

Économies d'énergie et énergies renouvelables

Les mesures fédérales relatives aux économies d'énergie, au remplacement du pétrole et aux énergies renouvelables ont été appliquées au cours de l'année dans chacun des principaux secteurs de la consommation énergétique.

Ainsi, dans le secteur résidentiel, les fonds alloués au Programme d'isolation thermique des résidences canadiennes (PITRC) se sont considérablement accrus. De plus, on a instauré, en tant qu'élément composant du Programme canadien de remplacement du pétrole (PCRP), un programme amélioré d'économies d'énergie à Terre-Neuve, à l'Île-du-Prince-Édouard, au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest. Ce programme a pour but d'aider les propriétaires de maisons dans les régions du Canada où les solutions de remplacement s'avèrent très restreintes. On a établi de nouvelles normes régissant les économies d'énergie dans les nouvelles résidences assujetties aux dispositions de la *Loi nationale sur l'habitation*. On a aussi entrepris de mettre au point des normes énergétiques relatives au logement dans le Nord canadien.

Le gouvernement fédéral cherche à stimuler davantage la construction d'habitations à faible consommation d'énergie. Il a ainsi annoncé qu'il accorderait six millions de dollars pour encourager la conception et la construction de maisons à très haut rendement énergétique partout au Canada. Ce programme a été établi en collaboration avec l'industrie de la construction. La formation professionnelle des constructeurs, la construction et la surveillance des habitations devaient débuter à l'été de 1982, sous forme de projet pilote, tandis que le programme principal doit être mis en œuvre au printemps de 1983. On relève, parmi les autres initiatives qui concernent l'habitation, un programme de classification des maisons, des normes s'appliquant à la ventilation et au rendement énergétique des appareils ménagers. D'autre mesures sont envisagées en vue d'améliorer les services d'analyse et de consultation destinés aux habitations existantes. Un processus d'analyse a été mis au point et à l'essai en tant que projets pilotes dans les régions du pays admissibles au programme d'aide aux économies d'énergie accrues dans le cadre du PCRP.

In the solar area, a new program was initiated to demonstrate solar domestic hot water heating. A total of 821 systems will be funded under this program with installation expected to be completed in late 1982.

In the commercial and institutional buildings sector, the Department is supporting the creation and operation of voluntary conservation task forces to set and monitor conservation targets, to disseminate information to various sub-sectors, and to promote dialogue with the federal government on energy conservation issues. Four task forces were in operation for hospitals, offices, universities and community colleges, and the hospitality industry. Others, including those for schools, churches and the distributive trades, were at an advanced stage of development.

For all building types, a Buildings Technology Support (BTS) Program was initiated to identify technological requirements to reduce energy use and support energy conservation in buildings, and to ensure that appropriate technologies are developed and transferred throughout the building industry.

Several improvements were made to the Canadian Home Insulation Program (CHIP). Effective April 1, 1982, the eligibility date was changed from 1961 to 1971. In addition, Nova Scotia and Prince Edward Island joined the program as of January 1. To ensure that contractors meet certain standards, a Canadian General Standards Board (CGSB) insulation contractors certification program became mandatory in November, 1981. As of March 31, 1982, approximately 900 contractors were listed with CGSB. In 1981-82, 317 785 grants were issued totalling almost $125 million.

The Canada Oil Substitution Program (COSP) is the NEP's main incentive program designed to reduce heating oil use to 10 per cent of total energy use by 1990. In 1981-82, its first full year of operation, COSP provided grants totalling $131 million towards 192 000 conversions of heating

Dans le domaine de l'énergie solaire, un nouveau programme vise à faire la démonstration du chauffage solaire de l'eau domestique. En vertu de ce programme, on accordera 821 subventions pour des systèmes de chauffage solaire, dont l'installation devrait être terminée vers la fin de 1982.

Dans le secteur des immeubles commerciaux et des institutions, le Ministère soutient la création et le fonctionnement de groupes de travail bénévoles en vue d'établir et de surveiller des objectifs d'économie d'énergie, de diffuser l'information aux divers sous-secteurs et de promouvoir le dialogue avec le gouvernement fédéral au sujet des questions d'économie d'énergie. Quatre groupes de travail agissaient dans les secteurs des hôpitaux, des bureaux, des universités, des collèges communautaires et de l'industrie touristique. D'autres groupes, y compris ceux des secteurs des écoles, des églises et du commerce de la distribution, en étaient à un stade avancé.

Un Programme d'aide à la technologie dans les bâtiments (PATB), qui s'applique à tous les types de construction, a été mis sur pied. Il s'agit par là de déterminer les techniques permettant de réduire la consommation d'énergie dans les immeubles. Le Programme vise en outre à faire en sorte que se développent les techniques appropriées de construction et qu'elles se répandent dans toute cette industrie.

Plusieurs améliorations ont été apportées au Programme d'isolation thermique des résidences canadiennes (PITRC). Depuis le 1er avril 1982, la date d'admissibilité a été reportée de 1961 à 1971. De plus, la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard se sont jointes au Programme le 1er janvier. Les entrepreneurs doivent se conformer à des normes déterminées. Ils sont ainsi tenus de respecter, depuis novembre 1981, les exigences du Programme d'homologation des entrepreneurs en isolation thermique de l'Office des normes générales du Canada (ONGC). Au 31 mars 1982, environ 900 entrepreneurs étaient répertoriés auprès de l'ONGC. En 1981-1982, on a accordé 317 785 subventions totalisant presque 125 millions de dollars.

Le Programme canadien de remplacement du pétrole (PCRP) est l'instrument principal du PEN pour réduire la consommation de mazout à 10 % de la consommation totale d'énergie d'ici 1990. En 1981-1982, première année d'application complète du Programme, on a accordé des subventions s'élevant à 131 millions de dollars; elles ont permis

systems from oil to gas, electricity, propane or renewable energy sources. For the 83 000 conversions to natural gas and 72 000 conversions to electricity, COSP was administered in cooperation with 40 public utility companies in eight provinces. It is estimated that the annual rate of oil displacement achieved by COSP during the year was about 810 million litres.

The Internal Energy Conservation Program continued to be an effective initiative for reducing energy requirements within federal government buildings and facilities. From 1976-77 to 1981-82 energy consumption fell by more than 17 per cent, bringing the total estimated savings to approximately $250 million.

Two new programs were launched to further improve energy management within the federal government's own operations. The Internal Retrofit Program, designed to accelerate the upgrading of Crown-owned properties, funded 35 retrofit projects at a cost of approximately $5 million. These included energy audits, metering of facilities, insulation and various other thermal improvements. Most of these investments are expected to repay their capital cost, in terms of energy saved, within 10 years.

The Internal Off-Oil Program, with a capital conversion fund of approximately $1 million in 1981-82, enhanced the federal government's drive to convert its buildings and facilities from oil to other forms of energy. In its first year of operation, approximately 21.6 million litres (4.8 million gallons) of oil were saved.

In the industrial sector, the National Energy Audit Program (NEAP) was instituted as an extension of the former Energy Bus Program. This program, offering plant audits and consulting advice grants, assists industrial and commercial establishments to identify areas of energy waste, and implement corrective measures. The program will be administered through federal-provincial cost-sharing agreements.

192 000 conversions de systèmes de chauffage au pétrole en systèmes au gaz, à l'électricité, au propane ou à des sources d'énergies renouvelables. Il y a eu 83 000 conversions au gaz naturel et 72 000 conversions à l'électricité; dans ces cas, le PCRP a été administré avec la collaboration de 40 entreprises de service public dans huit provinces. On estime que le taux annuel de remplacement du pétrole réalisé grâce au PCRP au cours de l'année s'est élevé à environ 810 millions de litres.

Le gouvernement fédéral a continué d'appliquer son Programme interne d'économies d'énergie pour réduire ses besoins énergétiques dans ses immeubles et installations. De 1976-1977 à 1981-1982, la consommation d'énergie y a diminué de plus de 17 %, ce qui porte le total des économies réalisées à environ 250 millions de dollars.

Le gouvernement fédéral a utilisé deux nouveaux programmes pour améliorer sa propre gestion énergétique. L'objectif du Programme interne de réfection des équipements est d'accélérer l'amélioration des installations de la Couronne. Ainsi, grâce aux subventions accordées, on a réalisé 35 projets d'amélioration au coût total d'environ cinq millions de dollars. On a notamment vérifié le bilan énergétique, calculé la consommation d'énergie, isolé et procédé à diverses autres améliorations d'ordre thermique. On devrait pouvoir recouvrer ces frais en moins de dix ans, grâce aux économies d'énergie réalisées.

Le Programme interne de remplacement du pétrole comportait un capital de conversion d'environ un million de dollars en 1981-1982. Le gouvernement fédéral a pu de cette façon accélérer le remplacement du pétrole par d'autres formes d'énergie dans ses immeubles et installations diverses. Au cours de la première année seulement, on a économisé 21,6 millions de litres de pétrole (4,8 millions de gallons).

Dans le secteur industriel, le Programme national de vérification du rendement énergétique (PNVRE) a remplacé l'ancien Programme des autobus de l'énergie. Grâce à ce nouveau Programme, le gouvernement vérifie le bilan énergétique des installations, subventionne la consultation en matière d'économie d'énergie, aide les entreprises industrielles et commerciales à déterminer où se produit le gaspillage d'énergie et à appliquer les correctifs nécessaires. C'est un programme fédéral-provincial

The federal government will provide $40 million over three years to be applied on an 80:20 sharing ratio with the provinces.

The Atlantic Energy Conservation Investment Program (AECIP), announced during the year, involves grants to industrial, commercial and institutional establishments in the private sector to finance part of their energy conservation investments. The federal government will provide $40 million over five years.

The Class 34 federal tax incentive was expanded to provide an accelerated capital cost allowance, designed to encourage business and industry to reduce energy waste, decrease oil dependence, and switch to renewable energy resources.

The Forest Industry Renewable Energy (FIRE) Program, originally designed to encourage wood-waste as a source of fuel, was expanded to include other forms of biomass such as municipal and agricultural wastes. Program funding was also increased, from $103 million to $288 million, for the period ending March 31, 1986. Under the program, grants are provided to convert existing facilities, or install new facilities, to use biomass instead of non-renewable fossil fuels. Support is available to industrial, commercial and institutional establishments, and to municipalities.

In the transportation area, legislation for Motor Vehicle Fuel Consumption Standards for light-duty motor vehicles was introduced to support the government's energy conservation program.

A demonstration ridesharing centre was also initiated in Montreal to promote vanpooling and car pooling. The centre was provided with a new film and an information manual on vanpooling.

à coûts partagés. La part du gouvernement fédéral s'élèvera à 40 millions de dollars en trois ans, le financement étant effectué dans une proportion de 80 % par le fédéral et de 20 % par les provinces.

Le Programme d'investissement dans les économies d'énergie dans les provinces de l'Atlantique, annoncé plus tôt cette année, comporte des subventions pour les établissements industriels et commerciaux et les institutions du secteur privé; ces subventions financent une partie des investissements de ces établissements dans les économies d'énergie. Le gouvernement fédéral fournira ainsi 40 millions de dollars en cinq ans.

Le gouvernement fédéral a étendu l'application de la mesure d'encouragement fiscal (catégorie 34) permettant une déduction pour amortissement accéléré du coût en capital de certains équipements de façon à encourager les entreprises et l'industrie à réduire leurs pertes d'énergie, à diminuer leur dépendance vis-à-vis du pétrole et à remplacer le pétrole par des énergies renouvelables.

Conçu pour encourager l'utilisation des déchets du bois comme source de combustible, le Programme de l'énergie renouvelable dans l'industrie forestière (ERIF) a été élargi de façon à comprendre d'autres formes de biomasse, comme les déchets provenant des municipalités et de l'exploitation agricole. Les fonds consacrés au Programme ont été accrus, passant de 103 millions de dollars à 288 millions pour la période qui prendra fin le 31 mars 1986. Dans le cadre de ce Programme, des subventions sont disponibles pour convertir des systèmes qui sont alimentés en combustibles fossiles non renouvelables en systèmes qui consomment de l'énergie biomassique ou pour construire de nouvelles installations qui utilisent la biomasse comme combustible. Ces subventions s'adressent aux industriels, aux commerçants, aux institutions et aux municipalités.

Dans le domaine des transports, la loi sur les normes de consommation de carburant des véhicules automobiles s'appliquant aux véhicules automobiles légers vise à seconder le programme d'économie d'énergie du gouvernement.

À Montréal, on a mis sur pied un centre de démonstration du covoiturage pour promouvoir le transport partagé par fourgonnettes et par automobiles. Le centre a reçu un nouveau film et un guide d'information sur le covoiturage.

A Discussion Paper on Liquid Fuel Options was released with the NEP. The Transportation Energy Division answers policy and technical questions on the options described in the discussion paper, co-ordinates federal research and development on new liquid fuels and administers the Propane Conversion Program. The program provides a taxable grant of $400 to companies that convert their existing vehicles to propane or purchase new propane vehicles. Response to this program during its first year indicates that the target of 100 000 vehicles operating on propane by 1985 can be met.

The federal government's efforts to encourage the use of non-oil fuels provided markets for renewable energy and associated technologies. During 1981-82, there were 45 000 COSP-assisted conversions of residential space heating systems to renewable energy, primarily wood. Each household received 50 per cent of conversion costs up to an $800 maximum. It is estimated that over half a million Canadian households use wood for partial or complete space heating.

The federal government also established a new Canadian alternative energy corporation called Canertech. Initial funding of $20 million was budgeted to support domestic businesses studying conservation and renewable energy technologies. Consideration is currently being given to increasing the funding.

Activities increased under the federal-provincial Conservation and Renewable Energy Agreements (CREDAs). Most notable were new projects in the areas of recovery or secondary use of waste heat, residential and institutional building retrofits, and novel methods of using wood as a fuel.

Le document intitulé *Documentation sur les options en matière de combustibles liquides* a été rendu public en même temps que le PEN. La Division de l'énergie reliée au transport répond aux questions sur les politiques et les techniques qui sont traitées dans le document de travail, coordonne les travaux de recherche et de développement du gouvernement fédéral relatifs aux nouveaux carburants liquides et administre le Programme de subventions pour les véhicules au propane. En vertu de ce Programme, le gouvernement fédéral accorde une subvention imposable de 400 $ aux sociétés qui convertissent leurs véhicules au propane ou qui achètent de nouveaux véhicules alimentés au propane; les réactions enregistrées au cours de la première année consécutive à la mise en vigueur du Programme indiquent qu'on peut atteindre d'ici 1985 l'objectif de 100 000 véhicules alimentés au propane.

Les mesures adoptées par le gouvernement fédéral pour encourager l'utilisation de combustibles autres que le pétrole ont entraîné la création de marchés pour les énergies renouvelables et les technologies connexes. En 1981-1982, dans le cadre du PCRP, des subventions ont été accordées en vue de convertir à des formes d'énergie renouvelables, le bois en particulier, 45 000 systèmes de chauffage résidentiel au mazout. Ainsi, 50 % de la conversion de chaque logement a été payée jusqu'à concurrence de 800 $. On estime que plus d'un demi-million de logements canadiens utilisent, en tout ou en partie, le bois comme combustible de chauffage.

Le gouvernement fédéral a par ailleurs mis sur pied une nouvelle société d'énergie canadienne appelée Canertech, qui s'occupe des énergies de remplacement. Un fonds initial de 20 millions de dollars lui a été accordé pour appuyer les entreprises canadiennes qui font l'étude des techniques relatives aux économies d'énergie et aux énergies renouvelables. Le gouvernement étudie présentement la possibilité d'augmenter ce fonds.

Les accords fédéraux-provinciaux de démonstration des économies d'énergie et des énergies renouvelables (ADEEER) ont entraîné un accroissement d'activités. On note entre autres les nouveaux projets dans le secteur de la récupération ou de l'utilisation secondaire de la chaleur résiduelle, la réfection des habitations ou des institutions et de nouvelles méthodes permettant d'utiliser le bois comme combustible.

A Conservation and Renewable Energy Office (CREO) was established in each province and territory as a regional contact point for the general public, industry, institutions, and government departments and agencies. The CREOs are responsible for delivering federal conservation and renewable energy programs, monitoring regional energy developments, and reviewing new and existing programs from a regional perspective. The support provided to the federal programs includes program promotion, review of grant applications, technical and economic assessment of projects, and administration and inspection of approved projects and studies.

On a établi dans chaque province et territoire un Bureau canadien des économies d'énergie et des énergies renouvelables (BCEEER) comme centre de référence pour le grand public, l'industrie, les institutions, les ministères et organismes gouvernementaux. Les BCEEER ont la tâche de faire connaître les programmes fédéraux d'économie d'énergie et d'énergies renouvelables, de surveiller l'évolution de la situation énergétique au plan régional, d'examiner les programmes existants et les nouveaux programmes selon une optique régionale. L'appui accordé aux programmes fédéraux comprend la promotion, l'examen des demandes de subventions, l'évaluation technique et économique des projets, l'administration et l'inspection des projets et des études approuvés.

Electrical Energy

EMR prepares and makes available to the public annual reviews of electrical energy entitled *Electric Power in Canada*, and *Electricity in Canada – Update*. Both publications rely on statistical and other information provided by provincial electrical utilities, as well as information from Statistics Canada and the National Energy Board.

During 1981, electricity used in Canada increased by 1.1 per cent to 343 748 gigawatt hours (GWh). This was significantly lower than the 5.2 per cent growth rate in 1980. However, 1980 was an unusual year because severe weather and settlement of industrial disputes in New Brunswick and Quebec caused an upsurge from the 2.1 per cent growth of electricity demand in 1979. The smaller growth rate in 1981 is attributable to reduced industrial activity, particularly in the Maritime provinces, during the latter part of 1981. In addition, several regions experienced unusually mild weather during both heating seasons.

Additions to generating capacity of 2 256 megawatts (MW) in 1981 increased capacity by 2.8 per cent to 83 308 MW. Hydroelectric additions were 1 679 MW and conventional thermal additions, 577 MW. Electricity production in 1981 increased

Énergie électrique

Chaque année, EMR prépare et met à la disposition du public des études annuelles sur l'énergie électrique intitulées *Énergie électrique au Canada* et *Électricité au Canada – Mise à jour*. Ces deux publications se fondent sur les données statistiques et d'autres renseignements fournis par les services publics d'électricité des provinces, de même que sur des données provenant de Statistique Canada et de l'Office national de l'énergie.

En 1981, la consommation d'électricité s'est accrue d'environ 1,1 % pour atteindre environ 343 748 gigawatts-heures (GWh) au Canada. Cette augmentation était nettement inférieure à la croissance de 5,2 % survenue en 1980. Cette année 1980 avait été plutôt inhabituelle en raison des conditions atmosphériques particulièrement rigoureuses et du règlement des conflits de travail au Nouveau-Brunswick et au Québec. Ces conditions avaient alors entraîné une hausse soudaine de la demande d'électricité en regard de celle de 2,1 % en 1979. Le ralentissement de l'activité industrielle au cours de la dernière partie de 1981, en particulier dans les Maritimes, est en grande partie responsable du taux de croissance moins élevé de 1981. En outre, la température a été particulièrement clémente dans plusieurs régions au cours des deux saisons de chauffage.

L'ajout de 2 256 mégawatts (MW) à la capacité de production en 1981 a accru celle-ci d'environ 2,8 %; elle se situe maintenant à 83 308 MW. Les ajouts de source hydro-électrique ont été de 1 679 MW et ceux de source thermique classique de 577 MW. La production d'électricité a augmenté de

2.8 per cent to 377 622 GWh. Hydro generation accounted for 69 per cent of this total, conventional thermal 21 per cent and nuclear the remaining 10 per cent. For the first time, nuclear generation contributed the largest portion of a province's production. This occurred in Ontario, where nuclear generation represented 34 per cent of total production.

Although growth of domestic consumption was low, net exports to the United States increased 24 per cent from 1980 levels. Total net exports were 33 875 GWh, or 9 per cent of Canadian generation, compared with 7 per cent in 1980. Most of this increase occurred in British Columbia where good water conditions contributed to an increase of over 700 per cent in that province's net exports.

Electricity has an important substitution role since it can be derived from renewable water sources as well as from coal and uranium fuels. Some 46 per cent of the customers obtaining assistance under the Gas and Electric Conversion Assistance Program selected electricity as their oil substitute.

Several measures to accelerate the shift to non-oil based electricity in Atlantic Canada were announced in the NEP. A Utility Off-Oil Fund provides grants over an initial four years to defray part of the cost of environmentally-acceptable conversion of oil-fuelled plants to coal. The initial two phases of a joint study of the 1 005 MW Coleson Cove, New Brunswick, station were completed early in 1982. Funds were provided for technical and economic assessment of the Donkin mine in Nova Scotia to expand the use of coal instead of oil in electricity generation in the province.

2,8 % en 1981 et a atteint 377 622 GWh. La production hydro-électrique a compté pour 69 % de ce total, tandis que le pourcentage était respectivement de 21 % et 10 % pour la production thermique classique et la production nucléaire. Pour la première fois, la production d'origine nucléaire a représenté la plus grande partie de la production d'électricité d'une province. Cette situation s'est produite en Ontario, où la proportion de l'électricité produite à partir du nucléaire a été de 34 %.

La consommation d'électricité a peu augmenté au pays, mais les exportations nettes d'électricité aux États-Unis se sont accrues de 24 % par rapport à celles de 1980. Au total, les exportations nettes d'électricité se sont chiffrées à 33 875 GWh, soit 9 % de la production canadienne, en regard de 7 % en 1980. La plus grande partie de cette augmentation est attribuable aux conditions favorables des cours d'eau de la Colombie-Britannique qui ont permis de hausser de plus de 700 % les exportations nettes d'électricité de cette province.

L'électricité peut jouer un rôle important comme substitut, parce qu'on peut la produire à partir de sources d'eau renouvelables et également à partir du charbon et de l'uranium. Environ 46 % des consommateurs qui ont reçu des subventions dans le cadre du Programme de conversion au gaz et à l'électricité ont choisi l'électricité pour remplacer le pétrole.

Plusieurs mesures visant à accélérer l'adoption de l'électricité produite à partir d'autres sources que le pétrole dans l'Atlantique canadien ont été annoncées dans le PEN. Ainsi, un programme de subventions aux entreprises de service public pour le remplacement du pétrole sert à financer, pendant les quatre premières années, une partie du coût de conversion des centrales alimentées au pétrole en centrales alimentées au charbon, pourvu que les projets soient acceptables du point de vue environnemental. On a terminé, au début de 1982, les deux premières étapes d'une étude conjointe de la centrale de 1 005 MW de Coleson Cove, au Nouveau-Brunswick. On a accordé des fonds en vue de l'évaluation technique et économique de la mine Donkin, en Nouvelle-Écosse, dans le but d'accroître l'utilisation du charbon, au détriment du pétrole, comme source de production de l'électricité dans cette province.

An equity contribution of up to $200 million was offered for hydro development on the lower Churchill River in Labrador. A joint federal-provincial corporation, the Lower Churchill Development Corporation, was established in 1978 and has conducted studies on the cable crossing for the Strait of Belle Isle. A decision concerning the project is being delayed by the dispute between Newfoundland and Quebec over the Churchill Falls contract.

At Annapolis Royal, Nova Scotia, construction is well advanced on a demonstration low-head hydroelectric turbine. This tidal power project will be supported by a federal grant of $25 million and is expected to be in commercial service by 1983. Successful conclusion of this project will enhance the prospects for both tidal and other low-head hydro developments in other regions of Canada.

Uranium and Nuclear Energy

There was a general decrease in uranium exploration in Canada during 1981 in response to continued downward revisions in projected world uranium requirements. Emphasis shifted from grassroots exploration efforts to development projects, primarily in northern Saskatchewan. In August, the Key Lake Mining Corporation signed a surface lease agreement with the Government of Saskatchewan permitting orebody development to proceed. In December, however, Eldorado Nuclear Limited announced the closure of its Beaverlodge, Saskatchewan operations in June, 1982, and Esso Resources Canada Limited indicated it plans to defer development of its Midwest Lake project, also in northern Saskatchewan.

In 1981, Canadian uranium production totalled 7 720 tonnes. A similar amount, with an estimated value of $770 million, was shipped during the year. Some 85 per cent of Canadian production is destined for export markets where it is used for peaceful purposes in nuclear reactors to generate

On a offert une contribution pouvant atteindre 200 millions de dollars en participation au capital-actions pour la mise en valeur hydro-électrique du cours inférieur du fleuve Churchill, au Labrador. Une société fédérale-provinciale, la Société de développement du Bas Churchill, a été établie en 1978; elle a effectué des études sur la pose de câbles traversant le détroit de Belle-Isle. On tarde cependant à prendre une décision à ce sujet, en raison du litige qui oppose actuellement le Québec et Terre-Neuve à propos du contrat relatif aux chutes Churchill.

À Annapolis Royal, en Nouvelle-Écosse, la construction d'une turbine hydro-électrique à faible hauteur de chute, qui doit servir à la démonstration de ce type de turbine, est très avancée. Ce projet d'utilisation de l'énergie marémotrice fera l'objet d'une subvention fédérale de 25 millions de dollars et devrait entrer en service commercial d'ici 1983. Si ce projet s'avère fructueux, les perspectives de l'énergie marémotrice et d'autres projets faisant appel à une faible hauteur de chute s'en trouveront améliorées en d'autres régions du Canada.

Uranium et énergie nucléaire

Des révisions à la baisse successives des besoins prévus d'uranium dans le monde ont entraîné une réduction des travaux d'exploration relatifs à l'uranium au Canada en 1981. Délaissant quelque peu l'exploration de base, on a mis davantage l'accent sur les projets de mise en valeur, surtout dans le Nord de la Saskatchewan. En août, la Key Lake Mining Corporation a signé une entente de concession en surface avec le gouvernement de la Saskatchewan, grâce à laquelle elle peut mettre un gisement en valeur. En décembre, cependant, l'Eldorado Nucléaire Limitée a annoncé la fermeture en juin 1982 de son exploitation de Beaverlodge, en Saskatchewan, et Ressources Esso Canada Limitée a indiqué qu'elle avait l'intention de reporter à plus tard la mise en valeur du projet de Midwest Lake, également situé dans la région nord de la Saskatchewan.

En 1981, la production totale d'uranium au Canada s'est élevée à 7 720 tonnes métriques. Un volume équivalent, d'une valeur approximative de 770 millions de dollars, a été expédié au cours de l'année. Environ 85 % de la production canadienne d'uranium est vouée aux marchés d'exportation. On l'y utilise à des fins pacifiques, c'est-à-dire pour la

electricity. A series of background papers on nuclear energy was published in 1981. A comprehensive review of Canada's nuclear industry policy continued and was scheduled for publication in August, 1982.

The Uranium Resource Appraisal Group of EMR published the results of its seventh annual assessment in September. The report indicated that total resources, as of the beginning of 1981, amounted to 573 000 tonnes of uranium. Just over 10 per cent of this uranium will be required domestically over the next 30 years to fuel reactors now operating or committed for operation in Canada by 1991. In addition to presenting estimates of Canada's uranium resources, the report provides projections of production capability and current exploration statistics, and will be published on a biennial basis.

The National Technical Planning Group on Uranium Tailings Research completed its study to determine ways to dispose of uranium mine tailings permanently and recommended expansion of the research program. The Department began discussions with other government agencies toward establishing an office for the management of low level radioactive wastes. Atomic Energy of Canada Ltd. (AECL) has the responsibility for developing the concept of deep geological disposal of irradiated fuel waste. The Department continued liaison with AECL on developments.

On May 29, 1981, the government's general stockpile of uranium concentrates, which had been administered by Uranium Canada Limited, was transferred to Eldorado Nuclear Limited under authority of *Vote L107c Appropriation Act No. 4, 1980-81*, passed by Parliament on March 25, 1981.

Coal

For Canada's coal industry, 1981 was a record year in many respects. Production reached an all time high of 40 million tonnes, while the value of output exceeded $1 billion for the first time. An equally

production d'électricité par des réacteurs nucléaires. Une série de documents de travail relatifs à l'énergie nucléaire ont été publiés en 1981. On a poursuivi une étude complète de l'industrie nucléaire du Canada, dont la publication a été prévue pour août 1982.

Le Groupe d'évaluation des ressources en uranium d'Énergie, Mines et Ressources Canada a publié les résultats de sa septième évaluation annuelle en septembre: le rapport indique que les ressources totales, au début de 1981, s'élevaient à 573 000 tonnes métriques d'uranium. Seulement un peu plus de 10 % de cet uranium sera nécessaire au pays au cours des 30 prochaines années pour alimenter les réacteurs actuellement en activité ou qui doivent être en activité au Canada avant 1991. En plus de donner une estimation des ressources d'uranium du Canada, le rapport contient des projections sur la capacité de production de même que des données sur l'exploration actuelle; il sera publié à tous les deux ans.

Le Groupe national de planification technique des recherches sur les résidus des mines d'uranium a terminé son étude visant à déterminer des méthodes de stockage permanent des résidus des mines d'uranium; il recommande l'expansion du programme de recherche. Le Ministère a entrepris des discussions avec d'autres organismes gouvernementaux en vue d'établir un bureau qui se chargerait de la gestion des déchets radioactifs de faible intensité. L'Énergie Atomique du Canada, Limitée (EACL) est chargée d'examiner le concept du stockage à long terme des déchets de combustible irradié dans les profondeurs de la Terre. Le Ministère est demeuré en communication avec l'EACL à ce sujet.

Le 29 mai 1981, les stocks généraux de concentrés d'uranium du gouvernement, qui étaient administrés par Uranium Canada Limitée, ont été transférés à l'Eldorado Nucléaire Limitée en vertu de la *Loi n° 4 portant affectation du crédit L107c de 1980-1981*, adoptée par le Parlement le 25 mars 1981.

Charbon

L'industrie canadienne du charbon a connu une année inégalée à plusieurs égards. Ainsi, la production a atteint un niveau record de 40 millions de tonnes, alors que sa valeur était pour la première fois supérieure à un milliard de dollars. De plus, le

important achievement was that Canada became a net coal exporter in both volume and financial terms for the first time.

One of the largest series of coal agreements ever completed anywhere was finalized when two British Columbia-based coal companies signed agreements with several Japanese firms to deliver nearly eight million tonnes of coal annually when full production is reached in 1985. Initial shipments are scheduled to begin through the new federally-sponsored coal terminal at Ridley Island near Prince Rupert in late 1983. In total, six new coking coal mines are now under construction in Western Canada. There are also major projects underway in the domestic thermal coal sector in both Eastern and Western Canada as several provinces expand the use of thermal coal.

The Coal Utilization Sub-Program, which has $150 million to support development and commercialization of new utilization technology, supported construction of the first Canadian atmospheric fluidized-bed coal combustion facility. The twin boiler heating plant located at the Canadian Forces Base, Summerside, Prince Edward Island is expected to be completed in late 1982 or early 1983. As an important step towards utility-scale application of this new technology, a test facility is planned at Point Tupper, Nova Scotia to conduct trials of long duration on critical boiler tube components.

The Sub-Program also supported the development of coal-water fuels and appropriate combustion technology. A start has been made on the construction of a pilot plant and on trials where the coal is ground into a fine powder, mixed with about one-third its weight in water, forming a fuel which can be used in facilities originally designed to burn oil. Reduction of the sulphur content of coal prior to combustion is an important aspect of this project. The pilot facility will be built in Sydney by the Cape Breton Development Corporation, and the fuel produced will be used for

Canada est devenu exportateur net de charbon, en ce qui concerne à la fois la quantité et la valeur pécuniaire.

Une des plus importantes séries d'ententes charbonnières jamais conclues où que ce soit est intervenue lorsque deux sociétés établies en Colombie-Britannique ont signé un accord avec plusieurs sociétés japonaises pour leur livrer huit millions de tonnes de charbon par année lorsqu'elles atteindront leur niveau maximal de production en 1985. Les premières expéditions s'effectueront à la fin de 1983, par le nouveau terminal charbonnier de Ridley Island, près de Prince Rupert, terminal qui a été construit grâce à des subventions du gouvernement fédéral. Au total, six nouvelles mines de charbon à cokéfier sont en voie d'aménagement dans l'Ouest canadien. Il y a aussi plusieurs projets importants en cours sur le marché intérieur du charbon thermique, à la fois dans l'Est et l'Ouest du pays, du fait que plusieurs provinces accroissent l'usage du charbon thermique.

Le Sous-programme d'utilisation du charbon, qui dispose d'un budget de 150 millions de dollars en vue de la mise au point et de la commercialisation de nouvelles technologies relatives à l'utilisation du charbon, a contribué financièrement à la construction de la première installation canadienne de combustion atmosphérique du charbon sur lit fluidisé. Cette centrale de chauffage munie de deux chaudières est située dans la Base des forces canadiennes de Summerside, dans l'Île-du-Prince-Édouard; elle devrait être terminée à la fin de 1982 ou au début de 1983. Le projet envisagé à Point Tupper, en Nouvelle-Écosse, représente une étape importante dans l'application de cette nouvelle technique dans les entreprises de service public; il s'agit de tester à long terme des éléments vitaux des tubes de chaudières.

Le Sous-programme a également accordé son appui à la mise au point des boues eaux-charbon et de techniques de combustion appropriées pour ce combustible. On a entrepris la construction d'une usine pilote où l'on mettra à l'essai les techniques de combustion. Le charbon est moulu en poudre fine, qui est ensuite mélangée à une quantité d'eau équivalente au tiers de son poids. Il en résulte un combustible qui peut être utilisé dans des installations originellement conçues pour être alimentées au mazout. La réduction de la teneur en soufre du charbon avant la combustion constitue un élément important de ce projet. L'usine pilote sera construite à Sydney par la Société de développement du

combustion trials in specially developed burners at facilities of the New Brunswick Electric Power Commission at Chatham, New Brunswick.

The Coal Research and Development Sub-Program provided support for the establishment of an Eastern Mining Research Laboratory by the Department's CANMET Branch, which specializes in health and safety matters, and for the Atlantic Research Laboratory of the National Research Council to undertake a coordinating role for coal research in the Atlantic region.

The Canada/Nova Scotia Oil Substitution and Conservation Agreement provided up to $1 million for a major feasibility study of the potential for coal liquefaction in Cape Breton.

EMR has sponsored the development of a 7.4 metre diameter tunnel boring machine of advanced design which will be used to drill the access tunnels for the proposed new Donkin-Morien Mine in Cape Breton. This type of machine may find other important applications in the mining and civil engineering fields in Canada.

During the year close attention was paid to environmental matters, particularly the acid rain question, and the role of advanced technologies in resolving this problem.

PETROLEUM PRICES, INCENTIVES AND COMPENSATION

Petroleum Prices and Compensation

The Petroleum Prices and Compensation Branch is responsible for the compensation programs for imported oil, synthetic oil and new conventional oil, as defined in the various federal-provincial energy pricing and taxation agreements. The Branch administers the Petroleum Compensation Charge and provides staff and technical support to the Petroleum Compensation

Cap-Breton; le combustible produit servira à des essais de combustion dans des brûleurs construits à cette fin dans des installations de la Commission d'Énergie Électrique du Nouveau-Brunswick, à Chatham, au Nouveau-Brunswick.

Avec l'aide du Sous-programme de recherche et de développement sur le charbon, CANMET, une direction du Ministère, a pu établir un Laboratoire de recherche minière dans l'Est, qui se spécialise dans les questions d'hygiène et de sécurité, et le Laboratoire de recherche de l'Atlantique du Conseil national de recherches du Canada a pu assumer un rôle de coordination dans la recherche sur le charbon, dans la région de l'Atlantique.

Le gouvernement fédéral a également fourni, dans le cadre de l'Entente Canada-Nouvelle-Écosse sur les économies de pétrole et son remplacement, jusqu'à un million de dollars pour effectuer une importante étude sur la possibilité de liquéfier le charbon au Cap-Breton.

EMR a parrainé la mise au point d'une machine à forer des tunnels de 7,4 mètres de diamètre. Cette machine de conception révolutionnaire servira à forer des tunnels d'accès à la nouvelle mine de Donkin-Morien, au Cap-Breton. Ce type de machine est susceptible d'autres applications intéressantes dans les domaines des génies minier et civil au Canada.

Au cours de l'année, les questions environnementales, en particulier celle des pluies acides et du rôle des techniques de pointe pour résoudre cette question, ont fait l'objet d'une attention particulière.

PRIX PÉTROLIERS, MESURES D'ENCOURAGEMENT ET INDEMNISATION

Prix pétroliers et indemnisation

La Direction des prix du pétrole et de l'indemnisation s'occupe des programmes d'indemnisation relatifs au pétrole importé, au pétrole synthétique et au nouveau pétrole classique, tels que définis dans les ententes fédérales-provinciales sur la tarification et la taxation de l'énergie. La Direction administre la redevance d'indemnisation pétrolière et fournit un soutien administratif et technique à l'Office des indemnisations pétrolières. La

Board. There are two Directorates in the Branch, the Petroleum Compensation Directorate and the Petroleum Pricing Directorate.

The Petroleum Compensation Directorate administers the Oil Import Compensation Program, synthetic oil compensation, and the Petroleum Compensation Charge. It also administers deficiency payments to Interprovincial Pipe Line Ltd. for unrecovered costs incurred in the construction and operation of the Sarnia to Montreal pipeline extension.

Since the mid-1970s, the compensation system for imported oil has achieved national objectives in oil supply and pricing. The system is an essential element in implementing the government's policy of providing all Canadians with access to crude oil at the same average price – apart from transportation costs – and has ensured efficient purchasing by Canadian refiners in the foreign oil market.

As of March 31, 1982, total import compensation paid since the inception of the program was $13.6 billion. Total compensation expenditures for 1981-82 totalled $4.2 billion. Of this, $3 456 million was paid for imported crude, $720 million for synthetic oil, and $17 million for new oil from producing provinces.

Since some new sources of oil are not economic at conventional prices, the 1981 Memorandum of Agreement between the Governments of Canada and Alberta, and subsequent agreements with British Columbia and Saskatchewan, established a new category of oil. It was agreed that oil from new sources would receive a new oil reference price supplement up to the limit of international prices.

The Petroleum Prices Directorate administers the New Oil Reference Price (NORP) Program, launched January 1, 1982, in accordance with federal-provincial agreements. All five producing provinces (Alberta, British Columbia, Saskatchewan, Manitoba and Ontario) are eligible to

Direction comprend deux divisions, soit la Division de l'indemnisation pétrolière et la Division des prix du pétrole.

La Division de l'indemnisation pétrolière administre le Programme d'indemnisation des importateurs de pétrole, l'indemnisation relative au pétrole synthétique et la redevance d'indemnisation pétrolière. Elle s'occupe en outre des versements à Interprovincial Pipe Line Limited relatifs aux déficits subis dans la construction et l'exploitation du prolongement de son pipeline de Sarnia à Montréal.

Depuis le milieu des années 70, le système d'indemnisation pour l'importation de pétrole a permis de réaliser des objectifs nationaux en matière d'approvisionnement et de prix du pétrole. Il s'agit là d'un élément essentiel de la politique du gouvernement du Canada qui consiste à faire en sorte que tous les Canadiens aient accès au pétrole brut au même prix moyen, exception faite du coût du transport. Ce système a assuré aux raffineurs canadiens des achats de pétrole rentables sur les marchés étrangers.

Au 31 mars 1982, on avait versé 13,6 milliards de dollars aux importateurs de pétrole depuis la mise en vigueur du Programme. En 1981-1982, les dépenses d'indemnisation pétrolière totales ont atteint 4,2 milliards de dollars, répartis de la façon suivante: 3 456 millions de dollars pour le brut importé, 720 millions pour le pétrole synthétique et 17 millions pour le nouveau pétrole des provinces productrices.

Certaines nouvelles sources de pétrole n'étaient pas rentables au prix habituel. Les protocoles d'ententes intervenus entre les gouvernements du Canada et de l'Alberta, puis de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan ont donc établi une nouvelle catégorie de pétrole. On s'est entendu pour que le pétrole provenant de nouvelles sources puisse bénéficier d'un prix plus élevé – le prix de référence du nouveau pétrole – jusqu'à concurrence des prix internationaux.

La Division des prix du pétrole administre le Programme des prix de référence du nouveau pétrole (PRNP), en vigueur depuis le 1er janvier 1982 conformément aux ententes fédérales-provinciales. Les cinq provinces productrices (Alberta, Colombie-Britannique, Saskatchewan, Manitoba et Ontario) sont admissibles au supplément du PRNP. Au total,

receive NORP supplements. The total volume of NORP oil produced in the first quarter was 1 297 000 cubic metres or 7.5 per cent of the total Canadian production. Of that total, 268 000 cubic metres was conventional new oil.

Petroleum Incentives Program

The Petroleum Incentives Program (PIP) is one of the key programs created to meet the NEP's goal of increasing Canadian participation in the exploration and development of Canada's oil and gas reserves. PIP provides cash incentives to Canadian-owned and controlled enterprises exploring for oil or gas in Canada. The criteria used to determine the level of incentives to be provided would include: the Canadian Ownership Rate and Control Status (COR/CS) of the applicant; type of expenditure; and location and year in which the expenditure was incurred. On the basis of these criteria, the level of incentives can vary from 10 per cent to 80 per cent. The highest incentives would be on eligible expenditures incurred on Canada Lands which are still relatively unexplored and which incur the highest costs and risks in exploration. Expenditures incurred after January 1, 1981, would qualify for incentives.

During 1981-82, considerable advances were made in getting the program ready for operation, pending parliamentary approval. Proposed rules and regulations were widely discussed with members of the petroleum industry to obtain comments and suggestions on the nature of the program as well as the most effective ways of delivering it.

To this end, in June a revised framework paper explaining the scheme and the requirements needed to qualify for incentives was issued and a discussion draft of a proposed act published. As well, a number of industry seminars were held for 600 industry representatives in six cities to explain PIP and the procedures involved in completing an application form.

1 297 000 m^3 de pétrole produit au cours du premier semestre, soit 7,5 % de la production canadienne totale, avaient droit au PRNP. De cette quantité, 268 000 m^3 étaient du nouveau pétrole classique.

Programme d'encouragement du secteur pétrolier

Le Programme d'encouragement du secteur pétrolier (PESP) est l'un des programmes clés mis sur pied pour réaliser l'objectif du PEN d'accroître la participation canadienne à l'exploration et à la mise en valeur des réserves pétrolières et gazières du Canada. Par l'entremise du PESP, le gouvernement du Canada accorde une aide pécuniaire aux entreprises de propriété et de contrôle canadiens qui procèdent à des travaux d'exploration pour trouver du pétrole et du gaz naturel au Canada. Pour déterminer l'importance de l'aide qui sera accordée, on applique, entre autres, les critères suivants: le taux de participation canadienne et l'état de contrôle (TPC/EC) du demandeur; le type de dépenses; l'endroit et l'année où les dépenses ont été effectuées. Selon ces critères, les versements peuvent représenter de 10 % à 80 % des dépenses admissibles. Les versements les plus élevés sont accordés lorsque les dépenses admissibles ont trait aux Terres du Canada, qui sont relativement peu explorées, et qui comportent en outre les coûts et les risques les plus élevés au niveau de l'exploration. Sont admissibles aux subventions, les dépenses effectuées après le 1er janvier 1981.

Au cours de 1981-1982, des progrès considérables sont intervenus dans la préparation du Programme, en attendant l'approbation du Parlement. On a abondamment discuté des règles et règlements avec les représentants de l'industrie pétrolière, afin d'obtenir leurs commentaires et leurs suggestions sur la nature du Programme et les meilleures façons de l'appliquer.

À cette fin, en juin, un document-cadre révisé qui expliquait le projet et les exigences à remplir pour être admissible aux subventions a été publié en même temps qu'une ébauche de projet de loi. De même se sont tenus un certain nombre de colloques qui ont réuni environ 600 représentants de l'industrie dans six villes différentes; on a alors expliqué le PESP et la procédure à suivre pour remplir une demande de subvention.

As a result of these extensive consultations, many changes were made both to the draft act and to the detailed draft regulations. These changes are designed to ensure that the program and rules recognize the reality and practices of industry.

Par suite de ces consultations intensives, de nombreux changements ont été apportés tant au projet de loi qu'au projet de règlement détaillé. Ces changements visent à assurer que le Programme et les règles tiennent compte de la réalité et des pratiques de l'industrie.

PETROLEUM MONITORING AGENCY

The Petroleum Monitoring Agency (PMA) monitors and reports to the Minister the activities and financial performance of the oil and gas industry in Canada, including its profitability, cash flow, reinvestment behavior, costs of exploration, development, and ownership and control. Previously the industry had been monitored by the Department on a more restrictive basis, within the terms set out in the *Petroleum Corporations Monitoring Act, 1978.*

A draft omnibus Bill for Energy Security was tabled in Parliament on June 22, 1981, which was followed by the submission of a re-draft on February 26, 1982. Both bills contained the draft of an Energy Monitoring Act which proposed to continue the PMA and extend the scope of its monitoring activities. In addition, the bills contained a proposed statute entitled the Canadian Ownership and Control Determination (COCD) Act.

On March 10, 1982, the COCD Program was put into operation on a provisional basis. At the same time, pending passage of enabling legislation, reponsibility for the Program was transferred from the PMA to the Petroleum Incentives Administration (PIA), a new organization formed to administer the Canadian Ownership/Control Status (COR/CS) Program and the Petroleum Incentives Program (PIP). Provisional implementation was taken in anticipation of enactment of the Petroleum Incentives Program Act to minimize delays in the processing of application for grants following passage of the Act.

AGENCE DE SURVEILLANCE DU SECTEUR PÉTROLIER

L'Agence de surveillance du secteur pétrolier (ASSP) surveille – pour ensuite en faire rapport au Ministre – l'activité et le rendement financier de l'industrie pétrolière et gazière du Canada, notamment au chapitre de sa rentabilité, de ses ressources d'autofinancement, de ses réinvestissements, de ses frais d'exploration et de mise en valeur, et de la propriété et du contrôle. Auparavant, le Ministère exerçait une surveillance beaucoup moins étroite de l'industrie pétrolière et gazière, aux termes de la *Loi de 1978 sur le contrôle des sociétés pétrolières.*

Le 22 juin 1981, un avant-projet de loi d'ensemble sur la sécurité énergétique a été déposé au Parlement, et de nouveau présenté le 26 février 1982, après refonte. Les deux avant-projets de loi contenaient un projet de loi sur la surveillance du secteur énergétique, qui proposait de prolonger le mandat de l'ASSP et d'élargir la portée de sa surveillance. De plus, les avant-projets de loi proposaient l'adoption d'une loi intitulée *Loi sur la détermination de la participation et du contrôle canadiens* (DPCC).

Le 10 mars 1982, le Programme DPCC entrait en vigueur à titre provisoire. Au même moment, en attendant l'adoption de la loi habilitante, le Programme était transféré de l'ASSP à l'Administration des mesures d'encouragement du secteur pétrolier (AMESP), nouvel organisme créé pour administrer le Programme des taux de participation canadienne et de l'état de contrôle (TPC/EC) et le Programme d'encouragement du secteur pétrolier (PESP). Pour que l'examen des demandes de subventions soit retardé le moins possible, une fois la Loi sur le Programme d'encouragement du secteur pétrolier adoptée, le Programme a été mis en œuvre à titre provisoire, par anticipation de l'adoption de la Loi.

In addition to its role in the preparation of this new legislation and associated documents, the PMA published two reports on the activities and financial performance of the Canadian petroleum industry: *1980 Monitoring Survey*, published September 3, 1981; and *Monitoring Survey 1981, First Six Months*, published December 21, 1981.

ENERGY RESEARCH AND DEVELOPMENT

Under the general authority of the Interdepartmental Panel on Energy Research and Development, the Office of Energy Research and Development (OERD) coordinates the total federal energy R&D program. OERD also acts as Secretariat to the Panel and as the primary contact with the Ministry of State for Economic and Regional Development and the Treasury Board Secretariat.

The NEP increased funding for energy research and development. An additional $35 million for 1981-82 and $75 million for 1982-83 were referred to the Panel on Energy R&D. Total expenditures are expected to be approximately $289 million in 1982-83.

The policy initiatives of the NEP require that energy R&D programs emphasize projects which would help achieve and sustain domestic energy self-sufficiency. The Panel therefore recognized the need for more R&D in the production of alternative liquid fuels, energy conservation, new energy sources and conventional sources offshore, and in the Canada Lands.

OERD supported an energy systems analysis study sponsored by the International Energy Agency (IEA) Committee on R&D. Also under the aegis of the IEA, Canada participated in collaborative research projects and in reviews of the R&D programs of member countries.

En plus de jouer un rôle dans la préparation de cette nouvelle législation et des documents connexes, l'ASSP a publié deux rapports sur l'activité et le rendement financier de l'industrie pétrolière canadienne: l'*Examen de l'activité 1980*, publié le 3 septembre 1981, et l'*Examen de l'activité 1981, Premier semestre*, publié le 21 décembre 1981.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT ÉNERGÉTIQUES

Le Bureau de la recherche et du développement énergétiques (BRDE), qui relève du Comité interministériel de la recherche et du développement énergétiques, coordonne l'ensemble du Programme fédéral de R-D énergétiques. Le BRDE sert également de secrétariat au Comité interministériel, et de principal intermédiaire avec le ministère d'État au Développement économique et régional et le Secrétariat du Conseil du Trésor en ce qui touche la R-D énergétiques.

Les fonds accordés à la recherche et au développement énergétiques dans le cadre du PEN ont été accrus. Une tranche supplémentaire de 35 millions de dollars a été affectée au Comité de la R-D énergétiques pour l'année 1981-1982, et une autre tranche de 75 millions de dollars pour 1982-1983. Au total, les dépenses devraient atteindre environ 289 millions de dollars en 1982-1983.

D'après les principes émis dans le PEN, les programmes de R-D énergétiques doivent mettre l'accent sur les projets pouvant aider à réaliser et maintenir l'autarcie énergétique du Canada. Le Comité reconnaît donc la nécessité d'augmenter la recherche et le développement liés à la production de combustibles liquides de remplacement, aux économies d'énergie, aux nouvelles sources d'énergie, aux sources classiques au large des côtes, de même qu'à celles des Terres du Canada.

Le BRDE a donné son appui à une étude-analyse des systèmes énergétiques parrainée par le Comité de R-D de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Sous l'égide de l'AIE, le Canada a également participé à des projets de recherche multilatéraux et à l'examen de programmes de R-D des pays membres.

Liaison and coordination with provincial and university energy R&D programs continued through participation on the governing committees for the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund and the Strategic Grants of the Natural Sciences and Engineering Research Council.

ENERGY SUPPLIES ALLOCATION BOARD

The *Energy Supplies Emergency Act (1979)* requires that during any period in which the Energy Supplies Allocation Board is not required to administer any mandatory allocation program or rationing program under the Act, it shall "prepare, review and maintain contingency plans in readiness to perform such duties and exercise such powers as may be imposed or conferred upon it pursuant to the Act."

During 1981-82, the Board met monthly and reviewed plans and staff progress. Activities were undertaken to prepare contingency planning. The pre-emergency organization was staffed and operated throughout the period. A standby organization, to be available in the event of an emergency, was designed. It calls for additional staff of approximately 1 200 to administer allocation and rationing programs. Individuals to fill 56 key positions in this organization were identified, with necessary back-ups, and over 80 people received program training.

Oil allocation program regulations were revised in line with comments received. An extensive systems test was undertaken with the cooperation of the petroleum industry early in 1982. The success of these tests implies that in an emergency, the Board's plans could be implemented and available oil supplies allocated equitably across Canada.

The Board is studying the feasibility of maximizing the production of distillate heating oil and diesel fuel in an emergency.

La liaison et la coordination avec les programmes de R-D énergétiques des provinces et des universités se sont poursuivies, le BRDE participant aux travaux des comités directeurs du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques, et des Subventions thématiques du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada.

OFFICE DE RÉPARTITION DES APPROVISIONNEMENTS D'ÉNERGIE

La *Loi d'urgence sur les approvisionnements d'énergie* a été adoptée en 1979. Elle stipule que l'Office de répartition des approvisionnements d'énergie doit, au cours de toute période où il n'a pas à administrer un programme de répartition obligatoire ou un programme de rationnement aux termes de la Loi, "...élaborer, réviser et maintenir à jour des plans d'urgence pour l'exercice des fonctions et des pouvoirs qui peuvent lui être assignés en application de la présente Loi".

En 1981-1982, l'Office a tenu des réunions tous les mois afin d'examiner les progrès accomplis en matière de planification et de personnel. On a travaillé à la préparation de plans d'urgence. L'organisation de pré-urgence a été dotée de personnel, et a fonctionné pendant toute cette période. L'Office a mis au point une organisation de réserve, qui serait prête à fonctionner en cas d'urgence. Elle prévoit un personnel supplémentaire d'environ 1 200 personnes, qui administreraient les programmes de répartition et de rationnement. On a identifié des personnes pour 56 postes-clés de cette organisation, avec des remplaçants éventuels, et plus de 80 personnes ont été formées pour l'administration du Programme.

Le règlement du Programme de répartition du pétrole a été révisé en tenant compte des commentaires reçus. Avec la collaboration de l'industrie pétrolière, on a mis les systèmes à l'essai au début de 1982. Le succès de ces tests permet d'affirmer que les plans de l'Office pourraient être mis à exécution et que le pétrole disponible pourrait être réparti équitablement dans tout le Canada en cas de nécessité.

L'Office étudie également la possibilité de maximiser la production de mazout et de carburant diesel distillé, en cas d'urgence. On relève parmi les

Possibilities include having major heating oil consumers switch to other fuels and using more gasoline-type aviation jet fuel.

Provincial consultations have also been undertaken to ensure that demand-restraint measures would be introduced by the provinces to complement the federal allocation program if necessary.

Although plans for rationing are essentially complete, it has become necessary to re-examine the coupon distribution system since the Canada Post Corporation is unable to implement it within budgetary and time constraints. Alternative methods are being investigated.

Negotiations with provincial motor vehicle registrars are nearing completion with written agreements reached in five of the ten provinces. These agreements are necessary to provide a system which would ensure that coupons are issued only to those entitled to them.

A preliminary public information program was prepared and tested. The program is now being refined, based on the results of the testing.

The Supply Advisory Committee was renamed the Petroleum Industry Advisory Committee (PIAC). The new committee continues to advise the Board and staff on the programs and regulations.

Meetings of the Provincial Advisory Committee were held regularly throughout the year, except for the first quarter of 1982. During this quarter, the Chairman and the Director General met with nine of their 10 provincial counterparts to report on progress and emphasize the necessity for cooperation between the provinces and the Energy Supplies Allocation Board.

autres possibilités le remplacement du mazout par d'autres combustibles chez les grands consommateurs de mazout, et l'utilisation accrue des carburants de type essence pour les avions à réaction.

Par ailleurs, des consultations ont eu lieu avec les provinces, pour assurer que celles-ci appliqueraient des mesures de compression de la demande, dans le but de compléter le Programme fédéral de répartition si le besoin s'en faisait sentir.

Bien que les plans de rationnement aient, à toutes fins pratiques, été complétés, il faut réexaminer le système de distribution de bons, étant donné que la Société des postes canadiennes est incapable de le mettre en application dans les limites de budget et de temps. D'autres méthodes sont à l'étude.

Les négociations avec les représentants des bureaux provinciaux des véhicules automobiles tirent à leur fin; cinq des dix provinces ont déjà signé des accords. Ces accords sont nécessaires pour prévoir un système qui assurerait que les bons ne sont distribués qu'à ceux qui y ont droit.

Un programme préliminaire d'information publique a été élaboré et mis à l'essai. On y apporte actuellement des améliorations fondées sur les résultats des essais.

Le Comité consultatif des approvisionnements est devenu le Comité consultatif de l'industrie pétrolière (CCIP). Le nouveau Comité continue de conseiller l'Office et le personnel relativement aux programmes et aux règlements.

Le Comité consultatif provincial a tenu régulièrement des réunions au cours de l'année, sauf pour le premier trimestre de 1982. Au cours de celui-ci, le président et le directeur général ont rencontré neuf de leurs dix homologues provinciaux pour faire rapport des progrès accomplis et pour insister sur la nécessité d'une collaboration entre les provinces et l'Office de répartition des approvisionnements d'énergie.

CANADA OIL AND GAS LANDS ADMINISTRATION

The Canada Oil and Gas Lands Administration (COGLA) is responsible for the management of federal interests in oil and gas exploration, production and development activities in the Canada Lands. Within COGLA, the East Coast and West Coast offshore and Hudson Bay/Hudson Strait regions are areas under the jurisdiction of the Minister of Energy, Mines and Resources, while the Arctic regions are under the jurisdiction of the Minister of Indian Affairs and Northern Development.

East Coast offshore exploration conducted during 1981-82 consisted of drilling activity at 10 wildcat and four delineation well sites, and 63 361 km of geophysical data acquisition. On the Labrador Shelf, Petro-Canada, as operator of the eight-company Labrador Group, discovered natural gas in the North Bjarni prospect, had an encouraging oil show at North Leif, and started drilling at two other locations. In the northeast Grand Banks area, the year's drilling by Mobil and partners resulted in two successful wildcats classed as non-commercial oil discoveries, one exploratory test which proved dry, the beginning of two new wildcats north of Hibernia, and the third successful delineation well at Hibernia. A fourth delineation well was being drilled by the Ocean Ranger when the drilling unit sank on February 15, 1982. One successful delineation well was completed on the Venture structure on the Scotian Shelf, and a second test was nearing completion at the end of March, again with encouraging results.

A new wildcat well was begun by Petro-Canada and eight partners on a prospect 85 km east-northeast of Venture.

An exploration agreement covering approximately 30 million hectares in central Hudson Bay was negotiated with a group of three companies. The agreement requires that seismic exploration and environmental studies be undertaken prior to drilling an exploratory well or wells.

ADMINISTRATION DU PÉTROLE ET DU GAZ DES TERRES DU CANADA

L'Administration du pétrole et du gaz des Terres du Canada (APGTC) est chargée d'adminis trer les intérêts du gouvernement fédéral en matière d'exploration, de production et de mise en valeur du pétrole et du gaz des Terres du Canada. Au sein de l'APGTC, les régions au large des côtes est et ouest, et celles de la baie et du détroit d'Hudson relèvent du ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources, tandis que les régions arctiques relèvent du ministre des Affaires indiennes et du Nord canadien.

Les travaux d'exploration effectués au large de la côte est, en 1981-1982, ont consisté à forer dix puits d'exploration et quatre puits de délimitation, de même qu'à recueillir des données géophysiques sur 63 301 km. Sur le plateau du Labrador, Petro-Canada, à titre d'exploitant du groupe Labrador, – groupe constitué de huit sociétés – a découvert du gaz naturel dans la zone d'intérêt North Bjarni, a trouvé un indice de pétrole prometteur à North Leif et a entrepris des travaux de forage à deux autres endroits. Dans la région Nord-Est des Grands Bancs, le forage de Mobil et Associés, au cours de l'année, a donné lieu à deux forages de reconnaissance fructueux, classés comme découvertes de pétrole non commerciales, un essai d'exploration où le puits s'est avéré à sec, l'ouverture de deux nouveaux puits de reconnaissance au nord d'Hibernia, et le forage fructueux d'un troisième puits de délimitation à Hibernia. Un quatrième puits de délimitation était en cours de forage à partir de l'Ocean Ranger lorsque cette plate-forme a coulé, le 15 février 1982. Un puits de délimitation a été foré avec succès dans la structure Venture du plateau continental Scotian, tandis qu'un deuxième essai, qui semble prometteur, était presque terminé à la fin de mars.

Petro-Canada et huit associés ont entrepris le forage d'un nouveau puits de reconnaissance dans une zone intérêt située à 85 km à l'est-nord-est du gisement Venture.

On a négocié, avec un groupe de trois sociétés, une entente d'exploration relative à 30 millions d'hectares situés au centre de la baie d'Hudson. L'entente oblige le groupe à procéder à des travaux d'exploration sismiques et à des études environnementales avant tout forage d'exploration.

On February 28, 1982, eleven companies submitted proposals for seven parcels of land located in Cabot Strait, on the Grand Banks and in the Flemish Pass, and on the Northeast Newfoundland Shelf. Applicants had been asked to make proposals which offered terms consisting of exploratory work, equity participation by Canadians, industrial benefits to Canada, environmental studies, cash bonuses and government participation.

Offshore deposits of aggregate and granular material lying under shallow coastal waters attracted interest from several companies. For example, a dredging operation was proposed to recover high-grade silica sand from locations in the Gulf of St. Lawrence. Other companies are interested in the extraction of placer gold from deposits offshore Nova Scotia, the west coast of Vancouver Island and the Queen Charlotte Islands.

Le 28 février 1982, 11 sociétés ont soumis des propositions relativement à sept parcelles de terres situées dans le détroit de Cabot, les Grands Bancs et le détroit de Flemish, ainsi que sur le plateau du Nord-Est de Terre-Neuve. On avait demandé aux requérants de présenter des propositions faisant état des travaux d'exploration, de la participation des Canadiens au capital-actions, des retombées industrielles pour le Canada, des études environnementales, des primes en numéraire et de la participation des gouvernements.

Des gisements sous-marins d'agrégats et de matières granulaires, déposés à une faible profondeur dans les eaux côtières, ont attiré l'attention de plusieurs sociétés. Par exemple, on a proposé le dragage de certaines zones du golfe Saint-Laurent pour y recueillir du sable à forte teneur en silice. D'autres sociétés s'intéressent à l'extraction de l'or alluvial de gisements situés au large de la Nouvelle-Écosse, de la côte ouest de l'île Vancouver et des îles Reine-Charlotte.

Minerals and Earth Sciences Program

MINERAL POLICY SECTOR

During the year a white paper on a Canadian mineral policy entitled *Mineral Policy: A Discussion Paper* was developed.

Throughout the first half of the year discussions were held with the National Advisory Committee on the Mineral Industry, with other federal departments and with provincial governments on preliminary versions of this document. In December, approval was obtained from Cabinet to proceed with formal discussions on possible policy initiatives with the provincial governments, industry, and labor. The white paper was published in March and public discussions were launched.

International Mineral Development

In tandem with discussions with various groups on preliminary versions of the white paper on mineral policy, meetings were held with industry executives on the specific problems of the Canadian mining industry in international markets and the possible means for addressing those problems. The basis of the talks was a study titled *A Mechanism to Facilitate Canadian Mineral Industry Involvement Abroad* (MRI 81/9). These meetings, the discussions on the white paper, and an analysis of market trends begun late in the fiscal year will serve as the basis for an international mineral development strategy to be developed during 1982-83.

Negotiations on a Convention on the Law of the Sea were nearing conclusion at the end of 1981-82 after more than 10 years of multilateral negotiations. A majority of the countries at the Third United Nations Conference on the Law of the Sea, including Canada, were moving toward adoption. The seabed mining regime for the area beyond national jurisdiction was one of the difficult areas in achieving agreement, and one of the principal causes of EMR involvement in the negotiations.

Programme des minéraux et des sciences de la terre

SECTEUR DE LA POLITIQUE MINÉRALE

Un livre blanc sur la politique minérale canadienne, intitulé *La politique minérale: Document de travail*, a été préparé au cours de l'année.

Durant le premier semestre, des réunions portant sur les premières versions de ce document se sont tenues avec le Comité consultatif national de l'industrie minière, d'autres ministères fédéraux et des gouvernements provinciaux. Le Cabinet a approuvé, en décembre, le projet de discuter officiellement des possibilités d'initiatives politiques avec les gouvernements provinciaux, l'industrie et le milieu du travail. Ce livre blanc a été publié en mars, puis le débat public a débuté.

Les minéraux sur la scène internationale

Tout en consultant divers groupes sur les versions préliminaires du livre blanc sur la politique minérale, on a tenu des réunions avec les chefs d'entreprises; elles portaient sur les difficultés particulières de l'industrie minière sur les marchés internationaux et sur les moyens propres de les résoudre. Une étude intitulée *Un mécanisme destiné à favoriser l'engagement de l'industrie canadienne des minéraux à l'étranger* (MRI 81/9) était la principale source de référence des discussions. Ces réunions, les discussions liées au livre blanc, ainsi qu'une analyse des tendances des marchés entamée à une date avancée de l'année financière devaient servir de fondement à l'élaboration, en 1982-1983, d'une stratégie internationale de mise en valeur des minéraux.

Les pourparlers portant sur la Convention sur le droit de la mer étaient sur le point d'aboutir à la fin de 1981-1982, après plus de dix années de négociations multilatérales. La majorité des pays qui participaient à la troisième Conférence des Nations Unies sur le droit de la mer, y compris le Canada, étaient en faveur de l'adoption de la convention. L'exploitation des ressources minières des fonds marins situées au-delà des eaux soumises aux juridictions nationales a été l'une des questions les plus difficiles à résoudre au cours des négociations et c'est là une des principales raisons qui ont amené EMR à participer aux négociations.

Consultations initiated by Australia towards forming an international nickel discussion group continued during the year. The objective was to broaden participation to include all significant producing and consuming countries in 1981-82. As its contribution to the International Lead-Zinc Study Group, the Mineral Policy Sector completed a world directory of secondary lead plants and began updating an earlier study of joint production of lead and zinc. The terms of a Sixth International Tin Agreement were adopted in June, 1981. Canada signed this Agreement and notified the depositary (the Secretary-General of the United Nations) that the Agreement would be applied provisionally upon its entry into force on July 1, 1982, pending completion of certain internal government procedures.

The Department actively participated in bilateral consultations in the Fourth Session of the Canada-Brazil Joint Economic Committee which considered, among other issues, the unfavourable treatment of Canadian zinc and potash exports to Brazil. These two issues were still not resolved by the end of the fiscal year.

The Mineral Policy Sector was involved, through industry consultations and submissions to Japanese officials, in seeking the abolition of quotas on tungsten concentrate imports to the Japanese market. This issue was resolved when the Japanese government announced the removal of these quotas.

Federal-Provincial Relations

In January, 1982, the Minister of State (Mines) met with the provincial and territorial mines ministers to discuss a penultimate draft of the mineral policy white paper and the possible policy thrusts. The ministers jointly directed officials to establish a task force to examine the special problems of communities solely dependent on the mining industry. The ministers also directed the Federal-Provincial Working Group on the Mineral Industry to examine the problems of, and incentives available to,

Les pourparlers entamés par l'Australie en vue de former un groupe international d'études sur le nickel se sont poursuivis au cours de l'année; ils visaient à permettre à tous les pays producteurs et consommateurs importants de participer à l'étude en 1981-1982. Le Secteur de la politique minérale a achevé la préparation d'un répertoire mondial d'usines de plomb de seconde fusion et commencé à mettre à jour les résultats d'une étude antérieure portant sur la production simultanée du plomb et du zinc, cela à titre de contribution aux travaux du Groupe international d'études du plomb et du zinc. Les modalités du sixième Accord international sur l'étain ont été adoptées en juin 1981. Le Canada a souscrit à cet accord et s'est engagé auprès du dépositaire (soit le secrétaire général des Nations Unies) à y donner provisoirement suite dès sa mise en vigueur, le 1er juillet 1982, en attendant l'achèvement de certains processus gouvernementaux internes.

Le Ministère a participé activement aux consultations bilatérales tenues dans le cadre de la quatrième Session du Comité économique Canada-Brésil, qui a examiné, entre autres questions, le traitement défavorable réservé aux exportations canadiennes de zinc et de potasse au Brésil. Les problèmes liés à l'exportation de ces deux matières premières n'avaient pas encore été résolus à la fin de l'année financière.

Le Secteur de la politique minérale a également tenu des consultations auprès de l'industrie et est intervenu auprès du gouvernement japonais en vue de faire cesser le contingentement de concentrés de tungstène importés par le Japon. Cette question s'est réglée lorsque le gouvernement japonais a annoncé qu'il mettait fin au contingentement.

Relations fédérales-provinciales

En janvier 1982, le ministre d'État aux Mines a rencontré ses homologues provinciaux et territoriaux pour discuter de l'avant-dernière ébauche du livre blanc sur la politique minérale et pour en étudier les orientations possibles. Les ministres ont conjointement chargé leurs fonctionnaires respectifs de créer un groupe de travail ayant pour tâche d'examiner les problèmes inhérents aux collectivités essentiellement tributaires de l'industrie minière. Ils ont également confié au groupe de travail fédéral-provincial chargé de l'industrie minière la tâche d'examiner les

junior mining companies, and to examine ways and means to establish a national mining accident data bank.

The Ministers directed that reports and recommendations be provided on both topics for the next meeting of federal and provincial mines ministers to be held on September 29, 1982.

Regional Mineral Development

Participation continued in federal-provincial mineral development agreements (joint funding agreements on geoscientific activities and mineral development projects in specific provinces). A new approach was introduced with the signing of the Canada-Nova Scotia Mineral Development Agreement on December 1, 1981. The federal government no longer simply funds provincially-implemented activities agreed to jointly but funds and delivers certain elements of an agreed work plan, while the provincial government is responsible for the balance. In addition, the Department of Regional Economic Expansion (DREE) is no longer involved in regional mineral development agreements. The Mineral Policy Sector now negotiates with the provinces, on behalf of the federal government, the terms of a cooperative work plan and manages the expenditures and delivery of the federal component.

Approval in principle was obtained for a new agreement with Newfoundland along the lines of the Nova Scotia agreement. Negotiations over the work to be undertaken were completed by the end of the fiscal year and a Treasury Board submission was in preparation.

Previous mineral agreements (with both DREE and EMR participating for the federal government) with the provinces of Newfoundland, New Brunswick, and Quebec

problèmes des petites sociétés minières et les stimulants dont elles pourraient bénéficier. Le groupe de travail aura enfin pour tâche de déterminer la meilleure façon d'établir une banque nationale de données sur les accidents dans l'industrie minière.

Les ministres ont en outre demandé de préparer des rapports et recommandations portant sur ces deux questions, en prévision de la réunion suivante des ministres fédéral et provinciaux des Mines, prévue pour le 29 septembre 1982.

Mise en valeur des minéraux à l'échelle régionale

Le Ministère a continué de participer aux accords fédéraux-provinciaux de mise en valeur des minéraux (financement conjoint de travaux géoscientifiques et de projets d'exploitation minérale dans certaines provinces). La signature de l'Entente Canada-Nouvelle-Écosse sur l'exploitation des minéraux introduisait, le 1er décembre 1981, un nouveau mode de participation. Le rôle du fédéral ne se limite plus maintenant au financement de projets ayant fait l'objet d'un accord entre les deux paliers de gouvernement, mais dorénavant, il finance et met lui-même en œuvre certains éléments d'un plan de travaux sur lesquels on s'est entendu. Le gouvernement provincial, pour sa part, se charge de réaliser le reste du plan. De plus, le ministère de l'Expansion économique régionale (MEER) ne participe plus aux accords de mise en valeur régionale des minéraux. Le Secteur de la politique minérale négocie maintenant avec les provinces, au nom du gouvernement fédéral, les conditions d'un plan conjoint de travaux dont il financera et réalisera les éléments confiés au fédéral.

Une entente de principe est intervenue en faveur d'un nouvel accord avec Terre-Neuve, sur le modèle de l'accord conclu avec la Nouvelle-Écosse. À la fin de l'année financière, les négociations relatives aux travaux à entreprendre étaient terminées, et on se préparait à soumettre cette question au Conseil du Trésor.

Les ententes sur les minéraux conclues précédemment (par l'entremise du MEER et d'EMR au nom du gouvernement fédéral) avec les provinces de Terre-Neuve, du Nouveau-Brunswick et de

terminated at the end of March, 1982, while agreements (with mineral components) with Ontario continued into fiscal year 1982-83.

Mineral Supply

As part of an ongoing responsibility to identify potential problems in mineral supply to Canadian industry from domestic or foreign sources, the Mineral Policy Sector produced the four studies listed below.

The first report provides the results of an annual national analysis of Canada's current and future ability to produce mineral commodities. The second report contains mine-by-mine information on ore reserves, as well as a listing of deposits considered most promising for future production. The two reports were produced in cooperation with the provincial governments and the Department of Indian Affairs and Northern Development. The third report examines the issues involved in the importation of mineral raw materials into Canada. The fourth report is one of a special continuing series on individual mineral commodities. This series examines available options and the need for federal initiatives in minimizing the effects of possible future interruptions in the supply of imported mineral commodities.

1. *Canadian Mines: Perspective from 1981 — Reserves, Supply Capability, Development, Exploration* (MR 192, DSS Cat. No. M38-2/192).
2. *Canadian Reserves of Copper, Nickel, Lead, Zinc, Molybdenum, Silver, Gold as of January 1, 1981* (MR 191, DSS Cat. No. M38-2/191).
3. *Canada's Dependence on Imported Minerals and Metals — The Issues* (Open file report MRI 81/7).
4. *Phosphate Rock* (MR 193, DSS Cat. No. M38-2/193).

Québec ont expiré à la fin de mars 1982. D'autre part, les ententes fédérales-ontariennes (comportant des dispositions s'appliquant aux minéraux) se sont poursuivies au cours de l'année financière 1982-1983.

Approvisionnements en minéraux

Il relève de la responsabilité du Secteur de la politique minérale d'identifier les difficultés éventuelles d'approvisionnement de l'industrie canadienne en minéraux provenant de sources intérieures ou étrangères. Dans cette optique, le Secteur a réalisé quatre études dont on trouvera la liste ci-dessous.

Le premier rapport contient les résultats d'une analyse annuelle, effectuée à l'échelle nationale, ayant pour objet la capacité actuelle et les perspectives de production des minéraux du Canada. Le deuxième rapport renferme des renseignements sur les réserves de minerai de chacune des mines passées en revue, ainsi qu'une liste des gisements les plus prometteurs. Le Secteur a préparé ces deux rapports en collaboration avec les gouvernements provinciaux et le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien. Le troisième rapport passe en revue les questions liées à l'importation des matières premières minérales au Canada. Le quatrième rapport fait partie d'une série de rapports spéciaux portant sur des minéraux distincts; cette série de documents étudie les choix à faire et les initiatives fédérales nécessaires en vue de minimiser les conséquences que pourrait avoir sur le Canada l'interruption des approvisionnements en produits minéraux importés.

1. *Les mines au Canada: tour d'horizon à partir de 1981 — Réserves, capacité d'approvisionnement, mise en valeur, exploration* (MR 192; n° de catalogue du MAS: M38-2/192).
2. *Réserves canadiennes au 1er janvier 1981. Cuivre, nickel, plomb, zinc, molybdène, argent et or* (MR 191; n° de catalogue du MAS: M38-2/191).
3. *Dépendance du Canada à l'égard des minéraux et des métaux importés — Questions à l'étude* (MRI 81/7).
4. *Roche phosphatée* (MR 193; n° de catalogue du MAS: M38-2/193).

Mineral Information

In response to a Mineral Policy Sector initiative, the Federal-Provincial Committee on Mineral Statistics developed and implemented a survey to gather more accurate statistics on mineral exploration activities in Canada. General agreement was reached to use a standard reporting form to provide consistent national information. The Committee and its various Task Forces met regularly during the year to resolve problems related to mineral information.

The Sector continued to collect and publish statistics on the mineral industry. Some publications were published jointly with Statistics Canada such as *Metal Mines, Non-Metal Mines, Quarries and Sand Pits, General Review of the Mineral Industries* and *Canada's Mineral Production - Preliminary Estimates.* The Sector published a monthly minerals statistics bulletin, *Production of Canada's Leading Minerals.*

In addition, the Sector published or made available to the public:

Canada Minerals Yearbook, 1979 (MR 29, DSS Cat. No. M38-5/29)

Mineral Policy Alternatives: A Background Essay (MRI 81/4)

Mining Legislation and Administration in Canada (MRI 81/5)

The Non-Fuel Mineral Industry to 1991: A Quantitative Outlook (MRI 81/6)

Canada's Dependence on Imported Minerals and Metals: The Issues (MRI 81/7)

Wages in the Mining Industry (MRI 81/8)

A Mechanism to Facilitate Canadian Mineral Industry Involvement Abroad (MRI 81/9)

Information sur les minéraux

À la suite d'une initiative du Secteur de la politique minérale, le Comité fédéral-provincial des données statistiques minérales a mis au point et a réalisé une enquête afin d'obtenir des données statistiques plus précises sur les travaux d'exploration minérale entrepris au Canada. Un accord est intervenu au sujet de l'utilisation, à l'échelle nationale, de formulaires normalisés de façon à en arriver à une information cohérente au plan matériel. Le Comité et les divers groupes de travail qui en relèvent se sont réunis périodiquement au cours de l'année pour résoudre des problèmes inhérents à l'information sur les minéraux.

Le Secteur a continué à recueillir et à publier des données statistiques sur l'industrie minérale. Il a fait appel à la collaboration de Statistique Canada pour publier certains documents, notamment *Mines métalliques, Mines non métalliques, Carrières et sablières, Revue générale sur les industries minérales* et *Production minérale du Canada – Calculs préliminaires.* Le Secteur publie un bulletin mensuel de données statistiques minérales intitulé *Production des principaux minéraux du Canada.*

En outre, le Secteur a publié ou mis à la disposition du public les documents suivants:

Annuaire des minéraux du Canada, 1979 (MR 29; n° de catalogue du MAS: M38-5/29)

Choix de politique minérale: exposé général (MRI 81/4)

Législation et administration minières au Canada (MRI 81/5)

L'industrie des minéraux non combustibles jusqu'en 1991: une perspective quantitative (MRI 81/6)

Dépendance du Canada à l'égard des minéraux et des métaux importés: questions à l'étude (MRI 81/7)

Rémunération des employés de l'industrie minière (MRI 81/8)

Un mécanisme destiné à favoriser l'engagement de l'industrie minérale à l'étranger (MRI 81/9)

The St. Lawrence Seaway Tolls and the Quebec-Labrador Iron Ore Industry (MRI 81/10)

Canadian Iron Ore Industry Statistics, 1979-80 (MRI 81/11)

Resource Assessment of Northern Lands: Federal Government Activities: (MRI 81/12)

Regional Mineral Report 1980 (MRI 82/1)

Federal-Provincial Mineral Development Agreements (MRI 82/2)

Alternative Technologies for Metal Processing: Implications for the Yukon (MRI 82/3)

EXPLOSIVES

The Explosives Branch is responsible for administering the *Canada Explosives Act* in the interest of public and worker safety. This is carried out through a system of licensing supported by inspections of explosives factories, storage magazines, highway vehicles used to haul explosives and the testing of explosives for authorization. The Branch also controls the importation of all explosives.

In 1981, 320 000 tonnes of commercial explosives were produced in 82 licensed factories. There were no major accidents in the manufacturing industry during the year.

Fireworks Supervisor Courses were conducted at various centres across Canada with 640 persons participating.

The Branch, through the Canadian Explosives Research Laboratory at Bells Corners, evaluated the hazards of 233 explosives by assessing their explosive characteristics and issuing evaluation reports to the Chief Inspector of Explosives.

Phase two of a project to develop a model of ignition and build-up to detonation in slurry explosives was completed and the

Les droits de péage sur la voie maritime du Saint-Laurent et l'industrie du minerai de fer dans la région du Québec-Labrador (MRI81/10)

Statistiques concernant l'industrie canadienne du minerai de fer, 1979-1980 (MRI 81/11)

Évaluation des ressources des terres du Nord: activités du gouvernement fédéral (MRI 81/12)

Rapport régional sur les minéraux, 1980 (MRI 82/1)

Ententes fédérales-provinciales sur la mise en valeur des minéraux (MRI 82/2)

Différents procédés de traitement des métaux: répercussions au Yukon (MRI 82/3)

EXPLOSIFS

La Direction des explosifs est chargée d'appliquer la *Loi sur les explosifs* de manière à assurer la sécurité du public et des travailleurs. Elle le fait grâce à un système de délivrance de permis suivi de l'inspection des usines de fabrication d'explosifs, des dépôts, et des véhicules routiers servant à transporter les explosifs, de même que par la mise à l'essai des explosifs dont elle doit autoriser l'usage. La Direction exerce également un contrôle sur l'importation de tous les explosifs.

En 1981, 82 usines autorisées ont produit 320 000 tonnes d'explosifs commerciaux. Il n'est survenu aucun accident grave dans l'industrie de fabrication des explosifs au cours de l'année.

Des cours d'artificier-surveillant, auxquels 640 personnes ont participé, ont été donnés dans divers centres répartis dans tout le Canada.

Par l'intermédiaire du Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs, situé à Bells Corners, la Direction a évalué les risques associés à 233 explosifs en déterminant leurs propriétés explosives et en produisant des rapports d'attestation à l'intention de l'Inspecteur en chef des explosifs.

La phase deux d'un projet destiné à mettre au point un modèle d'allumage et de détonation pour les explosifs en bouillie a été complétée et les résultats

results published. Also published were initial studies on a method to determine thermal conductivity of packaged slurry explosives and the behavior of liquid and slurry explosives under projectile impact. Development work continued on the use of the recently acquired Accelerating Rate Calorimeter as a method of identifying and quantifying thermal decomposition in commercial explosives.

ont été publiés. Ont également été publiées des études préliminaires au sujet d'une méthode de détermination de la conductivité thermique des explosifs en bouillie préemballés et du comportement des explosifs liquides et en bouillie sous l'impact d'un projectile. Les recherches sur l'utilisation du calorimètre de mesure du taux d'accélération, récemment acquis, se sont poursuivies dans le but de déterminer et quantifier la décomposition thermique des explosifs commerciaux.

CANMET

Minerals

The development, evaluation and testing of technology for the mining, extraction, utilization and conservation of Canada's non-energy minerals and metals continued to be the main concern of the minerals research program at the Canada Centre for Mineral and Energy Technology (CANMET).

Results of noise studies conducted during the year indicated the need for reduced noise levels in mines as well as some of the methods of achieving this goal. Studies of silica dust in Ontario mines continued and a project which combined an investigation of working place dust, ambient exposure and a medical health study in the iron mines of western Labrador progressed on schedule. Studies also continued on the hazards of radiation, and available data and statistics were compiled and published in a technical paper. Investigations of diesel emissions resulted in a "Memorandum of Understanding" for a collaborative program dealing with the reduction of toxicity of diesel emissions which was signed on behalf of the United States Bureau of Mines, CANMET and the Ontario Ministry of Labour. As part of the program, CANMET developed and constructed a water scrubber device for use on diesel mining equipment operating underground.

CANMET

Minéraux

Le Programme de recherche sur les minéraux au Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) a porté surtout sur la mise au point, l'évaluation et la mise à l'essai de technologies d'exploitation, d'extraction, d'utilisation et de conservation des minéraux et métaux non énergétiques.

Les résultats d'études du bruit entreprises au cours de l'année ont démontré la nécessité de réduire l'intensité du bruit dans les mines et ont fait ressortir l'utilité de certaines des méthodes permettant d'atteindre cet objectif. On a poursuivi des études sur la poussière de silice dans les mines de l'Ontario. On a poursuivi de même, selon un calendrier établi, un projet conjugant une enquête sur la présence de la poussière sur le lieu de travail et sur l'exposition à cette poussière, ainsi qu'une enquête sur la santé des travailleurs dans les mines de fer de l'Ouest du Labrador. De plus, on a continué d'étudier les risques de rayonnement, et les données et les statistiques disponibles ont été compilées et publiées dans un document technique. Des enquêtes sur les émanations des moteurs diesel ont conduit à la signature d'un "protocole d'entente" s'appliquant à un programme coopératif portant sur la réduction des émanations toxiques des moteurs diesel. Le protocole d'entente est intervenu entre le United States Bureau of Mines (USBM), CANMET et le ministère de la Main-d'œuvre de l'Ontario. Dans le cadre de ce programme, CANMET a mis au point et a construit un dispositif d'épuration à eau conçu pour l'équipement d'extraction minière à moteur diesel utilisé sous terre.

A joint study program with the University of Waterloo was initiated to undertake detailed investigations of the hydrogeochemistry of saturated and unsaturated uranium tailing zones and associated surface stream flow characteristics. From the available results a recognizable soil profile has been developed for uranium tailings.

The Elliot Lake Laboratory continued cooperative research programs with mining companies investigating ground support, roof collapse and bulk mining methods in the Sudbury area.

In the mineral resource assessment area, commodity background studies continued on alumina, chromium, manganese, vanadium, zirconium and phosphates. Other ongoing programs involve the recovery of precious and rare metals from ores, residues, tailings, slags and mattes.

Studies in simulating processing plant conditions and assessing the costs of mineral processing technology were conducted throughout the year. Satisfactory progress was made in investigating hydrometallurgical lead, iron ore processing, uranium tailing effluents and the treatment and processing of complex sulphide and non-sulphide ores.

The use of waste products from processing, smelting, refining and manufacturing continued to be investigated, as well as the study of reference and standards materials and analytical methodology.

In cooperation with a major steel producer, CANMET undertook studies on experimental high-strength low-alloy steels. Tests indicated that titanium and nitrogen additions significantly improved the notch toughness of welded joints. Commercial heats of these steels indicated a similar improvement.

En collaboration avec l'Université de Waterloo, on a entrepris un programme d'études géochimiques détaillées des eaux dans les zones de résidus d'uranium saturés et non saturés. On a aussi étudié les caractéristiques associées d'écoulement continu en surface. À partir des résultats obtenus, on a mis au point un profil de sol identifiable où l'on pourrait enfouir les résidus d'uranium.

De concert avec des sociétés d'exploitation minière, le Laboratoire d'Elliot Lake a poursuivi des programmes de recherche pour étudier le soutènement du sol, l'effondrement des toits et les méthodes d'extraction en vrac dans la région de Sudbury.

Dans le domaine de l'évaluation des ressources minérales, des études de base sur les produits se sont poursuivies pour l'alumine, le chrome, le manganèse, le vanadium, le zirconium et les phosphates. D'autres programmes en cours portent sur la récupération des métaux rares et précieux à partir des minerais, des résidus, des déchets, des scories et des mattes.

On a entrepris, au cours de l'année, des études de simulation des conditions qui prévalent dans les usines de traitement et on a aussi effectué une évaluation des coûts des techniques de traitement. Des progrès satisfaisants ont été enregistrés dans l'étude du plomb hydrométallurgique, du traitement du minerai de fer, des effluents provenant des résidus d'uranium, de même que du traitement et de l'affinage des minerais complexes sulfurés et non sulfurés.

On a continué l'étude de l'utilisation des déchets provenant du traitement, de la fonte, du raffinage et de la fabrication. On a aussi continué d'étudier la documentation de référence et de normalisation, ainsi que les méthodes d'analyse.

En collaboration avec un important producteur d'acier, CANMET a entrepris des études portant sur des aciers expérimentaux à faible alliage et à grande résistance. Des essais ont démontré que l'addition de titane et d'azote améliorait considérablement la résistance des encoches de joints soudés. On a constaté une amélioration semblable en ce qui a trait à la résistance à la chaleur de ces aciers, en utilisation commerciale.

Workshops and seminars were held during the year to promote the rapid transfer to industry of technology in foundry craft associated with grey and ductile iron, cupola operations, and steel rolling techniques, including the use of new operators' handbooks and computerized technology.

Laboratory tests have demonstrated that Canadian alloy steel rail can be heat-treated in fluidized beds to produce extreme hardness without sacrificing toughness, resulting in longer rail life. There are indications this advanced technology is being considered for use by an industrial group.

Research on marine materials undertaken by CANMET indicated that failures in the hulls of Canadian ships, recently contracted for Arctic service, may have been due to inadequate fracture toughness of the hull steel at low operating temperatures.

Technical information on mining, mineral processing and physical metallurgy was assessed, acquired, evaluated and disseminated by the Technology Information Division as a service to CANMET, other government departments, industry and the general public. A total of 5 910 information requests were handled during the year, of which 3 300 concerned some aspect of mineral technology. MINTEC, the mining technology data base compiled by CANMET, was expanded by the addition of 1 400 new records. The file was consulted over 2 000 times indicating growing acceptance of this information resource by the Canadian mining community. MINPROC, the mineral processing technology data base, now contains more than 3 500 records and is expected to be publicly available during 1982-83.

Over 500 reports on mineral and energy technology were written by CANMET staff and contractors including major monographs on rock mechanics, analytical methods in mineral chemistry, and a historical work on the first 75 years of the Mines Branch.

On a organisé, au cours de l'année, des ateliers et séminaires dans le but de promouvoir le transfert rapide à l'industrie des techniques de fonderie associées au fer ductile et à la fonte grise, aux opérations au moyen d'un cubilot et aux techniques de laminage de l'acier, y compris l'utilisation de manuels pour les nouveaux opérateurs et de la technologie informatisée.

Des essais en laboratoire ont démontré que l'acier allié canadien utilisé pour la fabrication de rails peut être traité thermiquement sur lits fluidisés pour obtenir une dureté extrême sans pour autant sacrifier la résilience, ce qui accroît la durée utile des rails. Il semble qu'un groupe d'industriels étudie présentement la possibilité d'utiliser cette technique avancée.

Des travaux de recherche sur les matériaux marins entrepris par CANMET indiquent que les défaillances dans les coques des navires canadiens récemment retenus par contrat pour assurer le service dans l'Arctique pourraient être attribuables à une résilience insuffisante de l'acier des coques à basse température.

La Division de l'information technique a acquis, évalué et diffusé toutes les informations techniques sur l'exploitation minière, le traitement des minéraux et la métallurgie physique pour aider CANMET, les autres ministères fédéraux, l'industrie et le grand public. Au total, on a traité au cours de l'année 5 910 demandes de renseignements, dont 3 300 concernaient un aspect quelconque de la technologie des minéraux. On a ajouté à MINTEC, banque de données de technologie minière compilée par CANMET, 1 400 nouveaux fichiers. On a consulté la banque de données plus de 2 000 fois, ce qui indique que cette source d'information est de plus en plus acceptée par les collectivités minières canadiennes. MINPROC, banque de données de la technologie du traitement des minéraux, compte maintenant plus de 3 500 fichiers; on prévoit qu'elle sera accessible au public au cours de 1982-1983.

Le personnel de CANMET et des entrepreneurs ont rédigé plus de 500 rapports traitant de la technologie des minéraux et des techniques énergétiques. Ces rapports comprennent des monographies importantes sur la mécanique des roches et sur les méthodes analytiques de la chimie minérale, et un ouvrage historique sur les 75 premières années de la Direction des mines.

Energy

The CANMET energy research program is concerned with improving the supply, processing and use of Canada's resources of coal, petroleum, natural gas and uranium.

Mining researchers continued attempts to improve methods for measuring mineable uranium resources and determining the productive capacity of uranium producers. High standards of coal analysis were ensured by continued interaction with 40 laboratories analyzing coal for private companies and government organizations. Carbonization research helped improve the quality of Canadian cokes and the characterization techniques for assessing Canadian coals. The Branch also supported the Canadian coal, iron and steel industries by demonstration and quality testing of all coke-making and research assessment activities.

Fossil fuel research focussed on developing technology for efficiently using a wide range of fuels with minimal impact on the environment. Progress was made in the development of design criteria for chimney-less, ultra-high-efficiency gas furnaces for home heating, and in the demonstration of fluidized-bed technology for energy from low-grade coal.

Advances were made in studying the feasibility of coal/liquid mixture as a substitute fuel for oil in industrial applications. A mechanism for reducing the formation of oxides of nitrogen in pulverized-coal-fired utility boilers was also studied. Work was completed on: flame and combustion characteristics of raw bitumen contaminated with water or dirt; low-volatile inert coals from newly developed mines in the northeastern coal fields of British Columbia; the effects of particle size and moisture content on wood waste as a potential energy source.

Énergie

Le programme de recherche en matière d'énergie de CANMET a pour but d'améliorer l'approvisionnement, le traitement et l'utilisation des ressources de charbon, de pétrole, de gaz naturel et d'uranium du Canada.

Les chercheurs dans le domaine de l'extraction minière ont poursuivi leur travail en vue d'améliorer les méthodes d'évaluation des réserves d'uranium exploitables et de déterminer la capacité de production d'uranium. Grâce à la collaboration étroite et continue de 40 laboratoires, on a pu assurer des normes élevées d'analyse du charbon; ces laboratoires sont chargés d'analyser le charbon pour le compte de sociétés privées et d'organismes gouvernementaux. La recherche sur la carbonisation a aidé à améliorer la qualité des cokes canadiens, ainsi que les techniques de caractérisation servant à évaluer les charbons canadiens. La Direction a aussi aidé les industries canadiennes du charbon, du fer et de l'acier en procédant à des démonstrations et à des essais sur la qualité de tous les travaux de cokéfaction et d'évaluation des recherches.

Les recherches en matière de combustibles fossiles ont porté surtout sur la mise au point de techniques d'utilisation efficace d'une gamme variée de combustibles susceptibles de nuire le moins possible à l'environnement. On a réalisé des progrès dans la mise au point de critères relatifs à la conception de calorifères à gaz à rendement très élevé et sans cheminée, destinés au chauffage domiciliaire. Ces progrès s'appliquent également à la démonstration des techniques de combustion sur lit fluidisé pour la production d'énergie à partir de charbon de faible qualité.

On a également progressé dans l'étude visant à réaliser un mélange charbon-liquide comme combustible de remplacement du pétrole utilisé dans l'industrie. On a aussi étudié un mécanisme qui permettrait de réduire la formation d'oxydes d'azote dans les chaudières utilitaires alimentées au charbon pulvérisé. Les travaux complétés portaient sur les caractéristiques de la flamme et de la combustion du bitume brut contaminé par l'eau ou les saletés; les charbons inertes faiblement volatils extraits de mines nouvellement exploitées dans les gisements houillers situés dans le Nord-Est de la Colombie-Britannique; les effets de la teneur en humidité et de la dimension des particules sur les résidus du bois pouvant être utilisés comme source d'énergie.

An extensive research program to evaluate the physical properties of various potential line pipe steels was completed by CANMET's metallurgists. Significant variations in the microstructure and properties of test specimens taken from various locations within a single section of line pipe emphasized that test locations must be specified precisely.

CANMET continued to develop the technology (through intramural research) for the fabrication and exploitation of various solid-state electrolytes in energy storage and conversion systems. The Branch participated in projects on basic and applied research for the development of semiconductor materials for solar energy conversion to electricity or hydrogen by direct photoelectrolysis of water.

The licence for CANMET's residuum hydrocracking process was transferred to Petro-Canada to be used in a refinery near Montreal which will be the site of an 800 cubic metres a day demonstration plant for this new technology to upgrade heavy residual oils. Information for the scale-up and design of the demonstration plant was provided by the Synthetic Fuels Research Laboratory and by CANMET's research projects for evaluating feedstocks. CANMET's pilot plant operations continued to support Petro-Canada's effort to commercialize the process.

Progress was made, in cooperation with the provinces, in efforts to determine the quality of available coal. Emphasis was placed on determining probable replacement costs and the effects of environmental restrictions on coal production and use, especially as it relates to sulphur content. Results were compiled in the study of the effects of hydromining a thick inclined coal seam in the mountains, and monitoring subsidence over the active mining area. Important advances were made in studies on: methane desorption, using samples from exploration drilling; rock property testing for coal mining applications; and development of a rock classification system

Les métallurgistes de CANMET ont terminé un vaste programme de recherche destiné à évaluer les propriétés physiques de divers aciers pouvant servir à la fabrication de canalisations. Les variations importantes constatées dans la microstructure et dans les propriétés des échantillons d'essais, prélevés à divers endroits dans un seul et même tronçon de canalisation, ont fait ressortir l'importance de préciser avec exactitude les endroits où doivent se pratiquer les essais.

CANMET a continué à mettre au point – par des travaux de recherche effectués au Centre – des techniques de fabrication et d'exploitation de divers électrolytes à l'état solide destinés au stockage de l'énergie et à des systèmes de conversion. La Direction a de plus participé à des projets de recherche fondamentale et appliquée en vue de mettre au point des matériaux semi-conducteurs pour la conversion de l'énergie solaire à l'électricité ou à l'hydrogène par photoélectrolyse directe de l'eau.

La licence applicable au procédé d'hydrocraquage des résidus mis au point par CANMET a été transférée à Petro-Canada pour être utilisée dans une raffinerie située près de Montréal; on y construira une centrale de démonstration produisant 800 mètres cubes par jour, utilisant cette nouvelle technologie pour raffiner les résidus du pétrole lourd. L'information nécessaire à la conception de l'usine de démonstration a été fournie par le Laboratoire de recherche sur les combustibles synthétiques et par les projets de recherche de CANMET relatifs à l'évaluation des charges d'alimentation. Les opérations de CANMET à l'usine pilote ont continué à seconder Petro-Canada dans ses efforts de commercialisation de ce procédé.

En coopération avec les provinces, des progrès ont été réalisés en vue de déterminer la qualité du charbon disponible. On a mis l'accent sur la détermination des coûts probables de remplacement et sur les effets des restrictions environnementales sur la production et l'utilisation du charbon, particulièrement en fonction de la teneur en soufre. Les résultats ont été compilés dans une étude sur les effets de l'abattage hydraulique d'une épaisse couche houillère inclinée dans les montagnes et du contrôle de l'affaissement dans la région exploitée. On a réalisé des progrès importants dans les études portant sur: la désorption du méthane au moyen d'échantillons prélevés par suite de travaux de forage d'exploration; les essais sur la propriété des roches en vue d'applications dans l'exploitation de la

applicable to coal mining. CANMET's Mining Research Laboratory in Sydney, Nova Scotia progressed in establishing a program on strata control. A study was completed to determine the level of ground vibration in Prince Mine due to blasting in nearby strip mines.

houille; et la mise au point d'un système de classification des roches en relation avec l'exploitation de la houille. Le Laboratoire de recherche minière de CANMET situé à Sydney, en Nouvelle-Écosse, a accompli des progrès dans l'établissement d'un programme de contrôle des couches géologiques. On a terminé une étude destinée à déterminer, dans la Mine Prince, l'intensité de la vibration du sol provoquée par le dynamitage dans les mines à ciel ouvert environnantes.

Coal preparation projects contributed to the technology of upgrading high-sulphur coals to meet current stringent specifications for thermal and metallurgical coals. High gradient magnetic separation proved to be effective for beneficiating coal samples of various quality and grade from both Eastern and Western Canadian deposits. Surface chemistry studies helped to understand and improve the technology of fine coal recovery from high sulphur coals.

Des projets de préparation du charbon ont contribué à la technologie d'amélioration des charbons à haute teneur en soufre pour répondre aux normes rigoureuses courantes s'appliquant aux charbons thermiques et métallurgiques. La séparation en milieu présentant un important gradient magnétique s'est avérée efficace pour enrichir les échantillons de charbon de diverses qualités prélevés dans des gisements de l'Est et de l'Ouest du Canada. Des études de chimie superficielle ont aidé à comprendre et à améliorer la technique de récupération du charbon fin à partir de charbons à haute teneur en soufre.

Carbonization research helped develop technologies to improve the quality of cokes produced by Canadian industry for domestic and export markets. The partial briquetting technology proved to be particularly advantageous for the highly inert Western Canadian coals.

Les recherches sur la carbonisation ont permis de mettre au point des techniques d'amélioration des cokes que produit l'industrie canadienne pour les marchés intérieurs et extérieurs. Les techniques de mise en briquettes partielles du charbon se sont avérées particulièrement avantageuses pour les charbons à inertie élevée de l'Ouest canadien.

Coal liquefaction research increased in-house and through a contract program with national participation. Three interrelated experimental projects are being carried out as part of this program: the characterization of the liquefaction of low rank coals using bitumen, heavy oils and coal-derived oils as slurry solvents; the assembly and operation of a bench-scale continuous-flow hydrogenation unit for solvent preparation and upgrading studies; the development of a small-scale experimental facility to investigate various chemical aspects of coal and solvent interactions. Encouraging results were obtained from the continuous-flow coal liquefaction unit which was built and operated to investigate the co-processing of coal and bitumen/heavy oil slurries.

On a accru au Ministère la recherche sur la liquéfaction du charbon et on a aussi eu recours à cet égard à un programme de contrats à l'échelle nationale. Trois projets expérimentaux interreliés ont été entrepris dans le cadre de ce projet: la caractérisation de la liquéfaction des charbons de faible qualité utilisant du bitume, du pétrole lourd ou des huiles dérivées du charbon comme solvant; le montage et l'exploitation d'une unité d'hydrogénation en continu pour les études de préparation et d'amélioration du solvant; la mise en place d'une installation expérimentale à petite échelle pour étudier les divers aspects chimiques des interactions charbon-solvant. Des résultats encourageants ont été obtenus à l'usine de liquéfaction du charbon qui a été construite et exploitée dans le but d'étudier le traitement mixte du charbon et des boues de bitume et de pétrole lourd.

Nuclear research programs at CANMET included studies: to maximize the recovery of uranium from conventional, low-grade and complex ores; to recover all valuable byproducts; and, to provide process technology with minimum environmental impact – especially in the isolation of radionuclides to permit safe disposal of tailings. Besides contributing to the EMR Uranium Resource Appraisal Group, the Rock Mechanics Laboratory studied the development of an underground nuclear waste repository.

CANMET combustion research programs expanded in areas such as wood-fired space heating to improve design and increase efficiency of wood-fired appliances eligible for rebates under the Canada Oil Substitution Program. The combustion performance of milled wood plane shavings was evaluated in a pilot-scale refractory lined kiln and test results indicated that shavings can be substituted for fuel oil.

CANMET continued to provide scientific and technical information on energy and minerals to the public. During the year, the Technology Information Division processed more than 2 600 energy-related requests for information and loaned over 5 500 information-related items to other organizations.

The International Energy Agency's Coal Data Base, with Canadian input provided by CANMET, continued to serve as a valuable source of information on international coal literature. Since CANMET made the file directly accessible to subscribers to the on-line service provided by the Canada Institute for Scientific and Technical Information 16 months ago, over 6 000 searches have been made on the file.

Les études entreprises dans le cadre des programmes de recherche nucléaire de CANMET ont porté sur la récupération maximale de l'uranium à partir de minerais classiques, complexes et de faible qualité; la récupération de tous les sous-produits valables; la mise au point d'une technique de traitement qui nuise le moins possible à l'environnement, particulièrement en ce qui concerne l'isolation des radionuclides, pour permettre la destruction des résidus en toute sécurité. En plus de participer aux travaux du Groupe de l'évaluation des ressources en uranium, le Laboratoire de la mécanique des roches a étudié l'aménagement d'un site d'enfouissement pour les déchets nucléaires.

Les programmes de recherche sur la combustion menés par CANMET ont été élargis à des domaines comme le chauffage au bois des locaux, en vue d'améliorer la conception et d'accroître l'efficacité des appareils alimentés au bois admissibles à des subventions en vertu du Programme canadien de remplacement du pétrole. Un four doublé de matériel réfractaire, de taille approprié à un projet pilote, a été utilisé pour évaluer la combustion de planures de bois; et les résultats de l'expérience indiquent que les planures pourraient être substituées au mazout.

CANMET a poursuivi sa mission de fournir au grand public de l'information scientifique et technique dans les domaines de l'énergie et des minéraux. Pendant l'année, la Division de l'information technologique a répondu à plus de 2 600 demandes de renseignements sur l'énergie et a prêté plus de 5 500 articles de documentation à d'autres organismes.

La base de données sur le charbon de l'Agence internationale de l'énergie, alimentée par CANMET en données canadiennes, demeure une source précieuse de renseignements sur la documentation internationale relative au charbon. Depuis que CANMET a mis il y a 16 mois les données directement à la disposition des abonnés au service en direct fourni par l'Institut canadien de l'information scientifique et technique, plus de 6 000 recherches ont été faites dans le fichier.

SURVEYS AND MAPPING

The Surveys and Mapping Branch is the federal government agency responsible for providing basic surveys and maps of Canada. The Branch's activities are of fundamental importance to the orderly and successful exploration and development of Canada's resources.

Geodetic Survey

The Geodetic Survey Division develops and maintains a national survey reference system of selected stations whose latitudes, longitudes and elevations have been accurately determined. This system forms part of a larger North American continental system. The information is necessary for many scientific and environmental studies, major engineering projects, resource development, national security and national mapping. The service is available on request to all public and private sectors of the community.

In 1981, survey projects were undertaken in almost all regions of Canada. The Satellite Doppler technique was used extensively in the northwestern Arctic Islands to strengthen and increase survey network density; 90 stations were established in the region. The Inertial Survey System (ISS) was also used and, together with more traditional surveying methods, provided survey control for the National Mapping Program.

About 4 100 km of precise levels were completed in 1981, 2 800 km by contract and the remainder by geodetic staff. Almost half of the levelling accomplished was to revise and maintain the vertical control survey network, the remainder (2 200 km of new levelling) was to extend the network towards its anticipated completion by the year 2000.

Research continued on the adaptation, for geodetic purposes, of a new global satellite navigation system called NAVSTAR, expected to be fully operational by 1988.

LEVÉS ET CARTOGRAPHIE

La Direction des levés et de la cartographie est l'organisme d'État chargé d'effectuer les levés de base et de produire les cartes du territoire canadien. Les travaux de la Direction sont indispensables à la réussite de l'exploration et de la mise en valeur ordonnées des ressources nationales.

Levés géodésiques

La Division des levés géodésiques établit et entretient un réseau national de points de repère géodésiques, composé de stations dont la latitude, la longitude et l'altitude sont déterminées avec exactitude. Le réseau constitue un élément du réseau continental nord-américain. Ces données sont essentielles pour mener à bien de nombreuses études scientifiques et environnementales, réaliser de grands travaux de génie civils, mettre en valeur les ressources, assurer la sécurité nationale et préparer des cartes du pays. Ces renseignements sont fournis sur demande aux secteurs publics et privés de la collectivité.

En 1981, des levés ont été entrepris dans presque toutes les régions du Canada. Le procédé Doppler par satellite a été amplement utilisé dans les îles du Nord-Ouest de l'Arctique pour vérifier et accroître le nombre de repères dans le réseau; 90 stations ont été établies dans la région. Les levés par méthode inertielle ainsi que le recours à des méthodes plus classiques ont permis d'établir un système de vérification des levés pour le programme national de cartographie.

En 1981, des niveaux précis ont été mesurés sur une distance d'environ 4 100 km, 2 800 km ayant été faits à contrat et le reste par la Division des levés géodésiques. Presque la moitié des niveaux mesurés ont servi à la révision et à la mise à jour du réseau de repères altimétriques, tandis que les nouveaux niveaux établis sur une distance de 2 200 km ont servi à étendre le réseau qui, prévoit-on, sera complet en l'an 2000.

La recherche s'est poursuivie en vue d'adapter un nouveau système global de navigation par satellite – le NAVSTAR – à des fins géodésiques. Ce système devrait fonctionner pleinement d'ici 1988.

Topographical Survey

The Topographical Survey Division is responsible for producing topographic maps of Canada which are used as bases for a wide variety of thematic maps such as geological, soil, or land-use. Established at the scales of 1:250 000 and 1:50 000, they show the Canadian landmass in considerable detail, depicting relief and natural or man-made features. They are, in effect, an accurate representation and inventory of the surface of Canada and include place names, features and major boundaries.

The entire country is mapped at the reconnaissance scale of 1:250 000 in 918 individual map sheets. At the larger scale of 1:50 000, 12 922 maps are needed. Exactly 9 000 maps of the 1:50 000 series were compiled as of March 31, 1982. The remaining 31 per cent, mainly of the Northwest Territories, are expected to be completed by the year 1994. Topographical maps at 1:50 000 depict more detail than those at 1:250 000. The 1:50 000 scale maps serve geologists, prospectors, engineers, administrators, soldiers, and are a prerequisite for many activities, from mineral exploration and large construction projects, to tourism and education. As a compromise between cost of production and the desired amount of map detail, the 1:50 000 National Topographic System (NTS) series is well suited to today's needs.

Once topographic maps are compiled, they must be kept up-to-date. In 1981-82, 58 maps at the scale of 1:250 000 and 241 maps at the scale of 1:50 000 were revised. In addition, 172 maps of Quebec were converted to a bilingual format. Extensive use is made of satellite imagery to revise 1:250 000 scale maps and to detect changes on 1:50 000 scale maps. Although this method of map revision is not applicable everywhere in Canada, it will be of great benefit for updating approximately one-third of the maps at 1:250 000 scale and for planning aerial photography needed to revise 1:50 000 scale maps.

Levés topographiques

La Division des levés topographiques est chargée de la production de cartes topographiques du Canada qui sont utilisées comme référence pour l'élaboration d'une grande variété de cartes thématiques, telles les cartes géologiques, les cartes des sols, les cartes d'utilisation des terres. Établies aux échelles de 1/250 000 et 1/50 000, ces cartes reflètent le territoire canadien de façon relativement détaillée, donnant le relief ainsi que les éléments naturels et artificiels du paysage. Elles constituent une représentation et un répertoire exacts de la superficie du Canada et contiennent les toponymes, les éléments géographiques et les principales frontières.

La totalité du territoire canadien est cartographiée à l'échelle de reconnaissance de 1/250 000, dans 918 coupures distinctes. À l'échelle plus détaillée de 1/50 000, il faudrait 12 922 coupures. Au 31 mars 1982, il y avait exactement 9 000 cartes au 1/50 000 qui étaient compilées. Le 31 % qui reste – principalement des cartes des Territoires du Nord-Ouest – devrait être achevé d'ici 1994. Les cartes topographiques au 1/50 000, plus détaillées que celles au 1/250 000, sont utilisées par les géologues, les prospecteurs, les ingénieurs, les administrateurs, et les militaires. Ces cartes sont un outil indispensable à un grand nombre d'activités, allant de la prospection minérale et des grands projets de génie civil au tourisme et à l'enseignement. La série du Système national de référence cartographique (SNRC), au 1/50 000, qui représente un compromis entre le coût de production et le détail cartographique recherché, convient bien aux besoins actuels.

Il ne suffit pas de compiler des cartes; il faut aussi les mettre à jour. En 1981-1982, 58 cartes au 1/250 000 et 241 cartes au 1/50 000 ont été révisées. En outre, 172 cartes du Québec ont été mises en présentation bilingue. Les images provenant des satellites sont grandement utilisées pour la révision des cartes au 1/250 000, ainsi que pour identifier les modifications à apporter à la série au 1/50 000. Bien qu'il ne soit pas possible de recourir à cette méthode de révision de cartes à l'échelle de tout le Canada, il s'agira d'un outil utile pour la mise à jour d'environ le tiers des cartes au 1/250 000, ainsi que pour la planification des travaux de photographie aérienne qui sont requis pour la révision des cartes au 1/50 000.

Geographical Services

The Geographical Services Directorate produces a wide variety of maps, charts and publications to supply Canadian geographical information, and to support flight safety in civil and military aviation.

Work continued on the fifth edition of the *National Atlas of Canada* with the publication of eight English and eight French atlas maps. Toponymic activities included the publication of the *Manitoba Gazetteer*; an update in microfiche form of the 1980 edition of the *Northwest Territories Gazetteer*; verification and responses to requests for information on more than 39 000 geographical names; and the encoding of 138 653 names records for the computerized National Toponymic Data Base. The *Manitoba Gazetteer*, as well as the *Northwest Territories Gazetteer* update, was derived directly from this data base using computer technology. Completion of the geographical names encoding was scheduled for September 30, 1982.

A total of 1 413 aeronautical charts and flight information publications covering 54 product lines was produced during the year, including three charts in the new Visual Navigation Chart series.

In response to other government departments' requests for cartographic advice and assistance, the Directorate produced 14 maps and drawings. As a departmental contribution to the International Year of the Disabled, work began on the production of a tactual map for the blind.

The Directorate continued its research on a computer-based geographical information system to provide more timely output and more efficient information management. Five pilot projects to define user requirements were completed. These projects are used to assist in preparing system proposals and to help in a demonstration on an experimental system, scheduled for the fall of 1982.

Services géographiques

Le Service de géographie prépare une gamme variée de cartes géographiques et de navigation ainsi que des ouvrages destinés à répondre aux besoins des Canadiens en information géographique et à accroître la sécurité des vols civils et militaires.

La publication de huit cartes en français et de huit cartes en anglais est venue s'inscrire dans la préparation de la cinquième édition de l'*Atlas national du Canada*. Au nombre des activités toponymiques, on note: la publication du *Répertoire géographique du Manitoba*; une mise à jour sous forme de microfiches de l'édition de 1980 du *Répertoire géographique des Territoires du Nord-Ouest*; la vérification et les réponses aux demandes de renseignements portant sur plus de 39 000 toponymes; le codage de 138 653 fiches toponymiques versées dans la *Banque nationale de données toponymiques*. Ce sont les données puisées par des moyens informatiques dans cette Banque nationale de données qui ont permis la réalisation du *Répertoire géographique du Manitoba* et la mise à jour du *Répertoire géographique des Territoires du Nord-Ouest*. Le codage des toponymes devait être complété le 30 septembre 1982.

Le Service a produit, au cours de l'année, un total de 1 413 cartes aéronautiques et de publications d'information de vol portant sur 54 produits distincts, y compris trois cartes de la nouvelle série de cartes de vol à vue.

Pour répondre aux demandes d'aide et de conseils provenant des autres ministères fédéraux, en matière de cartographie, le Service a produit 14 cartes et dessins. Comme contribution du Ministère dans le cadre de l'Année internationale des personnes handicapées, la production d'une carte tactile pour les aveugles a été amorcée.

Les recherches se sont poursuivies pour la mise au point d'un système informatisé de données géographiques qui permettrait de fournir des renseignements plus rapidement et rendrait plus efficace la gestion de l'information. On a mené à bien cinq projets pilotes visant à définir les besoins des usagers. Ces projets aident à la préparation des propositions de système informatisé et doivent aider à la mise en œuvre prévue pour l'automne 1982, d'un système expérimental, à titre de projet de démonstration.

Legal Surveys

The Legal Surveys Division regulates and manages the surveys of Canada Lands. Most of the survey work relates to the development of Indian reserves and to development in the Yukon and Northwest Territories. Several surveys relating to oil and gas development, and others in National Parks, were also regulated.

The Division completed the delegation of major regulatory functions and all day-to-day operational functions to its nine regional offices. Implementation continued on a property mapping system which will form the base for a Multipurpose Land Information System (MLIS) for Indian Lands.

The first survey of part of the Yukon-Northwest Territories boundary (in the MacMillan Pass area) was carried out in 1981 under Order in Council PC 1981-1708.

Canada Lands Surveyors examinations were held in February; 329 candidates participated and 180 qualified for a commission. These examinations included the final sitting of the special examinations under section 12 of the *Canada Lands Surveys Examination Regulations (1979).*

A workshop on Offshore Surveys for Mineral Resource Development was held in March with 25 delegates representing various federal and provincial offices and Canadian industrial organizations. Eighteen speakers from other organizations attended briefly. The meeting produced technical and administrative recommendations for government and industry and the third printing of a workshop report is in production.

International Boundary Commission

During the 1981 season, field parties of the International Boundary Commission undertook survey and maintenance projects

Levés officiels

La Division des levés officiels est chargée de la réglementation et de la gestion des levés effectués sur les Terres du Canada. La plupart des levés sont effectués dans le cadre de l'aménagement des réserves indiennes et de la mise en valeur des ressources dans les Territoires du Nord-Ouest et au Yukon. Un certain nombre de levés entrepris dans le cadre de la mise en valeur des ressources pétrolières et gazières, ainsi que d'autres effectués dans les parcs nationaux, ont également fait l'objet d'une réglementation.

La Division a terminé la délégation des principales fonctions de réglementation ainsi que de toutes les fonctions opérationnelles courantes à ses neuf bureaux régionaux. La mise en œuvre d'un système de cartographie des propriétés, qui formera la base d'un Système intégré d'information foncière (SIIF) pour les terres indiennes, s'est poursuivie.

Le premier levé d'une partie de la frontière entre les Territoires du Nord-Ouest et le Yukon (dans la région de la passe Macmillan) a été entrepris en 1981 conformément à l'arrêté en conseil C.P. 1981-1708.

Les examens d'accréditation au titre d'arpenteur des Terres du Canada ont eu lieu en février; des 329 candidats, 180 ont obtenu leur brevet. Le concours comportait la dernière séance des examens spéciaux prévus à l'article 12 du *Règlement sur l'examen pour l'arpentage des Terres du Canada (1979).*

En mars, le Service a organisé un atelier ayant pour thème les levés au large des côtes pour l'exploitation des ressources minérales. Vingt-cinq délégués de divers organismes fédéraux et provinciaux ainsi que des représentants de l'industrie canadienne y ont participé. Dix-huit conférenciers provenant d'autres organismes ont aussi assisté brièvement aux travaux. Les participants ont formulé des recommandations d'ordre technique et administratif à l'intention du gouvernement et de l'industrie. La troisième impression d'un rapport sur l'atelier est en voie de réalisation.

Commission de la frontière internationale

Au cours de la saison des travaux sur le terrain de 1981, des équipes de la Commission de la frontière internationale ont entrepris des levés et

on the Yukon-Alaska, Ontario-Michigan, Quebec-New York, and New Brunswick-Maine sections of the boundary. A contract for vista clearing on the Quebec-Vermont line was awarded to private industry. An experimental grooming technique continued on the New Brunswick-Maine boundary where a six-metre vista was first stripped by bulldozer and then seeded with desirable plants and grasses to prevent the encroachment of woody growth.

In cooperation with the United States, preparation of computer-readable data for the re-adjustment of all boundary positions on the new geocentric datum continued.

Representatives of the Commission participated at the official opening of the new Klondike Highway which now provides a direct connection between Whitehorse, Yukon, and Skagway, Alaska.

Reproduction and Distribution

The Reproduction and Distribution Division supported departmental, federal and agency programs by printing, both in-house and by contract, 2 672 map chart items for a total of 6.4 million copies.

With the objective of making maps and charts more readily available to the public, the Canada Map Office progressed in reorganizing its method of distribution. There are now 551 authorized topographical map dealers, 325 aeronautical chart dealers, seven consignment centres and 144 depositories. An inventory of more than 26 million maps, charts and publications is maintained. During the year, 100 000 requests generated the distribution of 3 952 177 items including 2 501 870 domestic maps and charts, 861 877 air information publications, 247 017 free items and 341 413 foreign maps and charts (through the Department of National Defence).

des travaux d'entretien le long des secteurs frontaliers entre le Yukon et l'Alaska, l'Ontario et le Michigan, le Québec et l'État de New York, et le Nouveau-Brunswick et le Maine. Un contrat en vue de défricher l'éclaircie le long de la frontière entre le Québec et le Vermont a été adjugé à une entreprise privée. Les travaux en vue de mettre à l'essai une nouvelle technique d'entretien se sont poursuivis le long de la frontière entre le Maine et le Nouveau-Brunswick. Une lisière de six mètres de largeur est défrichée à l'aide d'un bélier mécanique et on procède ensuite à l'ensemencement de plantes et d'herbes qui empêchent le reboisement.

En collaboration avec les États-Unis, la Commission a poursuivi la préparation de données traitables par ordinateur en vue du rajustement des frontières en fonction du nouveau système de référence géocentrique.

Des représentants de la Commission ont participé à l'inauguration de la nouvelle route du Klondike qui relie maintenant directement la ville de Whitehorse, au Yukon, à la ville de Skagway, en Alaska.

Reproduction et distribution

La Division de la reproduction et de la distribution a appuyé les activités du Ministère, ainsi que des autres ministères et organismes fédéraux, en imprimant soit elle-même, soit à contrat, quelque 2 672 cartes, pour un total de 6 400 000 exemplaires.

Pour que le public puisse obtenir plus facilement des cartes, le Bureau des cartes du Canada a poursuivi la réorganisation de ses méthodes de distribution. Il compte maintenant 551 concessionnaires de cartes topographiques, 325 vendeurs de cartes aéronautiques, sept centres de consignation et 144 dépôts. Le Bureau conserve en stock plus de 26 millions de cartes et d'ouvrages. Pendant l'année, le Bureau a reçu plus de 100 000 demandes, en réponse auxquelles il a distribué 3 952 177 articles, dont 2 501 870 cartes du pays, 861 877 publications d'information de vol, 247 017 articles gratuits et 341 413 cartes étrangères (par l'intermédiaire du ministère de la Défense nationale).

The National Air Photo Library received 13 531 requests for information or for acquisition of airborne and satellite imagery resulting in the distribution of 536 534 products valued at $1,469,272. The library inventory at the end of 1981 stood at 4 199 791 black-and-white and colour reference prints. Net revenue from the sale of maps, charts, air publications and airphoto imagery totalled $4,079,000.

La Photothèque nationale de l'air a reçu 13 531 demandes d'information et commandes de photos aériennes et d'images obtenues par satellite. Faisant suite à ces requêtes, elle a distribué 536 534 articles évalués à 1 469 272 $. À la fin de 1981, la Photothèque avait en stock 4 199 791 épreuves de référence en noir et blanc et en couleurs. Les recettes nettes provenant des ventes de cartes topographiques, de cartes de navigation, de publications d'information de vol et d'images et photos aériennes ont atteint 4 079 000 $.

GEOLOGICAL SURVEY

The Geological Survey of Canada (GSC) provides comprehensive knowledge, technology and expertise concerning the geology of Canada, including geological aspects of mineral resources and non-renewable energy resources, and geological conditions affecting land and seabed use. Field and laboratory work is done by geologists, geophysicists, geochemists and support staff at facilities in Ottawa, Vancouver, Calgary, Dartmouth, Nova Scotia, and Sidney, British Columbia.

In January, the GSC hosted a two-day "Current Activities Forum", attended by more than 300 participants from other government agencies, universities, and industry. The conference provided an opportunity for participants to discuss at first-hand with GSC scientists the results of ongoing research. During the Forum, Ottawa Divisions' staff presented 19 papers and 35 poster sessions.

Industrial growth, increasing government involvement in resource development, energy supply problems, environmental concerns and expected long-term growth in demand for mineral commodities contribute to significantly increased needs for geoscience information. As a result, there has been a steady growth in the scope, complexity, diversity and cost of the GSC program.

COMMISSION GÉOLOGIQUE

La Commission géologique du Canada (CGC) a pour mandat de constituer un vaste réservoir de connaissances, de techniques et de compétences relatives à la géologie du pays. Ces travaux touchent entre autres l'aspect géologique des ressources minérales et énergétiques non renouvelables, ainsi que les conditions géologiques qui ont un impact sur l'utilisation des terres et des fonds marins. Des géologues, des géophysiciens, des géochimistes et un personnel de soutien rattachés à des établissements situés à Ottawa, à Vancouver, à Calgary, à Dartmouth (Nouvelle-Écosse) et à Sidney (Colombie-Britannique) effectuent les travaux sur le terrain et en laboratoire.

En janvier, la Commission a organisé un "Forum des travaux en cours", colloque de deux jours auquel ont participé plus de 300 personnes provenant d'autres organismes publics, des universités et de l'industrie. La réunion a donné aux participants l'occasion d'avoir un contact direct avec les scientifiques de la CGC pour discuter des résultats des recherches en cours. Le personnel des divisions d'Ottawa a présenté 19 études et 35 séances d'exposition au cours du colloque.

La croissance industrielle, l'intervention croissante de l'État dans la mise en valeur des ressources, les problèmes d'approvisionnement énergétique, les questions environnementales et la croissance prévue à long terme de la demande de produits minéraux de base entraînent tous des besoins accrus en information géoscientifique. Par conséquent, le mandat, la complexité, la diversité et les coûts du programme de la Commission géologique du Canada n'ont cessé de s'accroître.

Cordilleran Geology

The Cordilleran Geology Division studies most of the Canadian Cordillera and the adjacent Pacific offshore regions to provide information on the composition, age, distribution and origin of regionally mapable units, mineral resources potential and exploration guides, and aid in the planning for orderly development and land utilization.

A major re-interpretation of the geology of an area near Kamloops, British Columbia, is being made following the discovery of Triassic conodont fossils in clastic rocks that enclose large masses of Upper Paleozoic carbonate rocks. Conodonts have also permitted the dating of a group of clastic rocks in the Selwyn Basin of the Yukon. This important information helps to correlate these rocks which, in places, contain significant mineral deposits.

The Marine Geology group, based at the Pacific Geoscience Centre (part of the Institute of Ocean Sciences, Patricia Bay, British Columbia) near Victoria, carries out bedrock, surficial and geomorphic process studies of the Pacific Continental Shelf and adjacent areas, with particular emphasis on assessing oil and gas potential.

Studies with the Earth Physics Branch indicated there is a high heat flow in Queen Charlotte Sound. This is consistent with the concept of major rift faulting, and the presence of faults was confirmed by geophysical (refraction) studies. The observations support the possibility that hydrocarbons may exist in the area.

Investigations of submarine slope failures in Kitimat Arm and elsewhere resulted in the detection of intact masses of unconsolidated sediments that slid into the basin beyond the toe of the main slide. Large grooves on the floor of Queen

Géologie de la Cordillère

Le mandat de la Division de la géologie de la Cordillère est d'effectuer des études géologiques dans la plus grande partie de la Cordillère canadienne et dans les régions sous-marines au large de la côte du Pacifique, afin de fournir des renseignements sur la composition, l'âge, la distribution et l'origine des secteurs pouvant faire l'objet de cartes régionales et sur le potentiel en ressources minérales. La Division doit aussi fournir des guides d'exploration et aider à une planification qui permette une utilisation rationnelle des terres et une mise en valeur ordonnée.

Une ré-interprétation d'envergure de la géologie d'une région située à proximité de Kamloops, en Colombie-Britannique, a été amorcée à la suite de la découverte de fossiles conodontes triasiques dans des roches clastiques qui entourent un grand nombre des formations rocheuses carbonatées du Paléozoïque supérieur. Les conodontes ont aussi permis de dater une formation de roches clastiques dans le bassin Selwyn, au Yukon. Ces données importantes ont permis d'établir des liens entre ces formations rocheuses qui, à certains endroits, contiennent des gisements minéraux importants.

Le Groupe de la géologie marine, rattaché au Centre géoscientifique du Pacifique (qui fait partie de l'Institut océanographique, à Patricia Bay, en Colombie-Britannique), étudie l'évolution de la roche de fond et de surface et les processus géomorphiques du plateau continental du Pacifique et des régions voisines, en mettant l'accent sur l'évaluation du potentiel pétrolier et gazier.

Des études menées en collaboration avec la Direction de la physique du globe ont permis de repérer un flux thermique élevé dans le bassin Reine-Charlotte. Cette observation cadre avec l'hypothèse voulant que des failles tectoniques d'envergure soient en formation, et des études géophysiques (par réfraction) ont confirmé la présence de ces failles. Ces observations viennent confirmer la présence possible d'hydrocarbures dans cette région.

Des études portant sur des fissures du talus sous-marin dans le bras Kitimat et ailleurs ont permis de déceler des masses intactes de sédiments meubles qui ont glissé dans le bassin, au-delà du front du principal glissement. Les larges cannelures du fond du détroit Reine-Charlotte ont été

Charlotte Sound have been interpreted as iceberg scours dating from a glacial period. Demand for expertise on marine deltas continued and required site-specific consultations regarding replacement of dredge spoil islands, jetty construction, submarine disposal of dredged materials, and sites for gas pipeline crossings. Work continued along the shores of the Straits of Georgia and Juan de Fuca to develop the geotechnical and environmental information needed to assess development proposals and to respond to oil spill contingencies.

interprétées comme étant les traces du passage d'un iceberg, datant d'une période glaciaire. La demande de connaissances spécialisées sur les deltas marins s'est maintenue et a nécessité la tenue de consultations spécifiques pour des questions comme le remplacement des îles formées de résidus de dragage, la construction de jetées, le stockage sous-marin des résidus de dragage et le choix des points où traversent les gazoducs. La Division a poursuivi les travaux entrepris le long du littoral des détroits de Géorgie et Juan de Fuca, afin de recueillir les renseignements environnementaux et géotechniques essentiels à l'évaluation des propositions de mise en valeur et à l'élaboration des mesures à prendre en cas de déversements accidentels de pétrole.

Sedimentary and Petroleum Geology

The Institute of Sedimentary and Petroleum Geology is responsible for developing a comprehensive geoscience information base for the sedimentary basins of Western and Arctic Canada. In cooperation with other units of EMR, the Institute provides appraisals of oil, gas and coal resource potential, using data derived from bedrock mapping and sedimentological and subsurface studies.

Field work in southern Ellesmere Island showed that its lower Paleozoic rocks can be correlated with similar strata on Devon Island and Greenland. In northern Ellesmere, field work carried out in cooperation with Petro-Canada resulted in the clarification of complex late Ordovician and Silurian stratigraphic relationships. A regional cross-section of the central Mackenzie Mountains was developed which suggests crustal shortening of about 90 km and identifies a large untested area with potential for trapped hydrocarbons. In addition, correlation problems concerning platformal and basement rock sequences of Precambrian-Cambrian boundary strata in the same area were solved.

Paleontological studies are concerned with the interpretation of the fossil record and in turn are used in the exploration for hydrocarbon resources. A joint study with two Canadian universities concerning the

Géologie sédimentaire et pétrolière

L'Institut de géologie sédimentaire et pétrolière a pour mandat d'établir une base complète de données géoscientifiques sur les bassins sédimentaires de l'Ouest et de l'Arctique canadiens. En collaboration avec d'autres organismes d'EMR, il a aussi pour mission d'évaluer le potentiel pétrolier, gazier et houiller du Canada, grâce aux données résultant des études sur la sédimentologie et le sous-sol et de cartes du socle rocheux.

Les travaux sur le terrain réalisés dans le sud de l'île Ellesmere ont démontré que les roches du Paléozoïque inférieur étaient comparables à des strates similaires dans l'île Devon et au Groenland. Dans le Nord de l'île Ellesmere, des travaux sur le terrain, entrepris avec le concours de Petro-Canada, ont permis de clarifier les liens stratigraphiques complexes entre l'Ordovicien supérieur et le Silurien. Une coupe transversale régionale réalisée au centre des monts Mackenzie laisse croire à un amincissement de 90 km de l'écorce; elle a permis d'identifier une vaste zone non explorée qui pourrait contenir des hydrocarbures emprisonnés. De plus, on a résolu les problèmes de corrélation entre les séquences des roches de la plate-forme et du socle à la limite entre la couche du Précambrien et celle du Cambrien dans la même région.

Les études paléontologiques permettent d'interpréter les fossiles recueillis et, en retour, de fournir des données utilisées dans la recherche des hydrocarbures. Une étude conjointe avec deux universités canadiennes sur la corrélation des roches

correlation of Ordovician rocks in Canada and the development of several schemes of biostratigraphic zonation was completed, and correlation between four important wells in the Beaufort Sea is now possible.

A federal/provincial study of the oil shales of New Brunswick was completed and the results released. Oil and gas resource estimates of the East Newfoundland Shelf (which includes the Hibernia area) were updated and, for the first time, it was possible for the Department to add cost, discovery, and supply projections. The first evaluation of the oil and gas resources of the West Coast offshore was made public and, in cooperation with British Columbia, an update was made of the natural gas estimates of the province.

Precambrian Geology

The Precambrian Geology Division is concerned with all aspects of the bedrock geology of the Precambrian Shield and with isotopic age, paleomagnetic and petrological studies throughout Canada.

Three sections, named after the Precambian structural provinces in which they work (Bear-Slave, Northern Churchill and Superior-Grenville), study the regional geology to meet the needs for mineral resource discovery and evaluation of future resource potential. The plate-tectonic model of the Bear-Slave province was refined to reflect the initial rifting and early stages of the first collision along the old continental margin. A detailed study was made on the Back River cauldron subsidence complex to investigate the roots of Archean volcanoes. Work along the Thelon Front (the eastern boundary of the Slave province with the Churchill province) has shown that this boundary is offset by the major transcurrent Bathurst Fault system.

Compilation of three 1:1 000 000 geological maps of southern Keewatin, showing tectonic domains and stratigraphic correlation charts, was completed in

de l'Ordovicien au Canada et sur l'élaboration de plusieurs schémas de disposition en zones biostratigraphiques a été achevée; il est maintenant possible d'établir la corrélation entre quatre puits importants qui se trouvent dans la mer de Beaufort.

Une étude fédérale-provinciale sur les schistes bitumineux du Nouveau-Brunswick a été achevée; les résultats en ont été diffusés. Les données estimatives sur les ressources pétrolières et gazières de l'est du plateau continental de Terre-Neuve (qui comprend le champ Hibernia) ont été mises à jour et, pour la première fois, le Ministère a pu y ajouter des extrapolations au chapitre des coûts, des découvertes et des approvisionnements. La première évaluation des ressources pétrolières et gazières de la région au large de la côte ouest a été rendue publique et, en collaboration avec la Colombie-Britannique, on a mis à jour les données estimatives sur les ressources en gaz naturel de la province.

Géologie du Précambrien

La Division de la géologie du Précambrien s'intéresse à tous les aspects de la géologie du socle rocheux du Bouclier précambrien et aux études sur les datations isotopiques, le paléomagnétisme et la pétrologie, partout au Canada.

Trois sections, dont les appellations représentent les provinces structurales du Précambrien où elles travaillent (Ours-Esclaves, Churchill Nord et Supérieur-Grenville), étudient la géologie régionale afin de répondre aux besoins en matière d'exploration des ressources minérales et d'évaluation du potentiel des ressources de l'avenir. Le modèle de plaque tectonique de la province Ours-Esclaves a été perfectionné, de manière à tenir compte du stade initial de distension et des phases initiales de la première collision le long de l'ancienne marge continentale. Une étude détaillée du complexe de l'effondrement circulaire de la rivière Back a été effectuée afin d'examiner les racines des volcans de l'Archéen. Des travaux le long du front Thelon (zone de contact est entre les provinces Esclaves et Churchill) ont démontré que cette zone est décalée à cause du réseau de failles de décrochement Bathurst.

La compilation de trois cartes géologiques de la partie sud du Keewatin (1/1 000 000), y compris des cartes des domaines tectoniques et de corrélation stratigraphique, a été achevée avec la

cooperation with Manitoba and Saskatchewan. A new tectonic interpretation of the 1 200 million year old rocks in the Borden Basin of northern Baffin Island indicates these rocks were deposited in a Proto-Arctic Ocean during rifting of the Canadian-Greenland shield.

In Labrador, work in the Hopedale Block and Makkovik sub-province was concluded after four field seasons. This work successfully complemented investigations by the Newfoundland Department of Energy and Mines, and has led to renewed mining exploration by identifying the economic mineral potential in two areas.

The Paleomagnetic section studies the magnetic properties of rocks and minerals and interprets the results in terms of tectonic models, geological age and correlation. Work on the paleomagnetism of volcanic lavas from the Ottawa Islands in eastern Hudson Bay, and on diabase dykes from northern Baffin Island, has extended time-stratigraphic correlations with other areas.

The Geochronology section undertakes isotopic analyses and computations to determine the geological age of rocks and minerals based on the potassium-argon, rubidium-strontium and uranium-lead isotope systems. Rubidium-strontium chemistry techniques in the laboratory were overhauled and improved, and more efficient zircon concentration processes are now standard. A new solid-source mass spectrometer will soon be operational. Computer-controlled automation and other new equipment are expanding the capabilities of the laboratories to the level required to support modern geological interpretations.

The Petrology Section undertakes field and laboratory studies to understand and quantify the processes of rock formation and transformation. Field work in central Newfoundland on a complex igneous province, with an age ranging from Precambrian to Carboniferous, provided results that have major implications for the tectonic history of Newfoundland. Work in

collaboration du Manitoba et de la Saskatchewan. Une nouvelle interprétation tectonique des anciennes roches datant de 1 200 millions d'années, dans le bassin de Borden, dans le nord de l'île de Baffin, indique que la sédimentation de ces roches dans l'océan Proto-Arctique s'est produite au stade de distension du Bouclier canadien – groenlandais.

Après quatre saisons, les travaux effectués au Labrador, sur le bloc Hopedale et la sous-province Makkovik ont été achevés. Ces travaux viennent compléter fructueusement les études du ministère de l'Énergie et des Ressources de Terre-Neuve. Ils ont permis d'évaluer le potentiel en minéraux rentables de deux régions, ce qui a entraîné une reprise de l'exploration minière.

La Section du paléomagnétisme étudie les propriétés magnétiques des roches et des minéraux et en interprète les résultats selon des modèles tectoniques, la datation géologique et la corrélation. Les études sur le paléomagnétisme des laves volcaniques des îles Ottawa, dans la partie orientale de la baie d'Hudson, et les filons intrusifs de dolérite, au nord de l'île Baffin, ont permis d'étendre les corrélations chronostratigraphiques à d'autres régions.

La Section de la géochronologie effectue des analyses et des calculs isotopiques afin de déterminer l'âge géologique de roches et de minéraux, au moyen d'isotopes de potassium-argon, de rubidium-strontium et d'uranium-plomb. Les techniques d'analyse chimique au rubidium-strontium en laboratoire ont été améliorées, et des procédés d'analyse plus efficaces par concentration de zircon sont maintenant utilisés couramment. Un nouveau spectromètre de masse à source solide sera bientôt en service. Un système d'automatisation informatisé et d'autre nouveau matériel permettent d'accroître les possibilités du laboratoire de façon à ce qu'il puisse bien appuyer les interprétations géologiques contemporaines.

La Section de la pétrologie poursuit des études sur le terrain et en laboratoire dans le but d'expliquer et de quantifier les processus de formation et de transformation des roches. Les résultats des travaux sur le terrain portant sur un complexe de roches éruptives situées dans le Centre de Terre-Neuve et dont l'âge varie du Précambrien au Carbonifère auront d'importantes répercussions sur l'interprétation des antécédents tectoniques de

progress indicates the Precambrian rocks near Richmond Gulf originated in a fault-bounded tectonic trough.

Atlantic Geoscience

The Atlantic Geoscience Centre (AGC) is responsible for the Atlantic and Arctic offshore regions of Canada, including the Beaufort Sea, and for the sedimentary basins of the Appalachian region.

The Regional Reconnaissance subdivision studies the structure and evolution of the continental margins and adjacent ocean basins of Eastern Canada and the Arctic. Data analysis from the 1980 Lesser Antilles Deep Lithosphere Experiment is complete and has revealed new information about the oceanic lithosphere. Seismic layers below the crust-mantle boundary have been defined, the anisotropy of the deep lithosphere investigated, and a mechanism suggested for plate growth in the lithosphere. The cooperative Large Aperture Seismic Experiment (LASE) cruise off New Jersey with the Woods Hole Oceanographic Institution, the Lamont Doherty Geological Observatory and the University of Texas, provided valuable data.

Preliminary analysis of the results from the Fram III field operation in the Arctic Ocean suggests that the Yermak Plateau is partly continental crust and partly oceanic crust – a model that may fit part of the Labrador Shelf margin. Seismic reflection profiles revealed four ridge structures in Baffin Bay, offshore from Cumberland Sound. Additional data analysis suggests that the ridges, two of which contain diapiric-like structures, are composed of sedimentary and volcanic rocks. The surficial geology and geomorphology of the Labrador Shelf has been described in a recent report, and local seismic reflection work has indicated that at least three major glacial advances deposited glacial till.

Terre-Neuve. Des travaux en cours indiquent que les roches précambriennes, près du golfe de Richmond, proviennent d'un fossé tectonique.

Centre géoscientifique de l'Atlantique

Le Centre géoscientifique de l'Atlantique (CGA) s'occupe des régions sous-marines de l'Atlantique et de l'Arctique qui font partie du territoire canadien, y compris la mer de Beaufort, et des bassins sédimentaires des Appalaches.

La Sous-division de l'exploration régionale étudie la structure et l'évolution des marges continentales et des bassins océaniques adjacents de l'Est canadien et de l'Arctique. L'analyse des données provenant du *Lesser Antilles Deep Lithosphere Experiment* (1980), qui a fourni des renseignements supplémentaires sur la croûte océanique, est terminée. Des couches sismiques situées en dessous de la limite entre le manteau et la croûte ont été définies, l'anisotropie de la lithosphère profonde à été étudiée et on a suggéré un mécanisme d'expansion des plaques dans la lithosphère. Le navire utilisé dans le cadre du projet coopératif *Large Aperture Seismic Experiment* (LASE), mené conjointement avec la Woods Hole Oceanographic Institution, le Lamont Doherty Geological Observatory et l'Université du Texas, a permis de recueillir des données intéressantes, au large du New Jersey.

Les analyses préliminaires des résultats de l'étude sur le terrain, FRAM III, effectuées dans l'océan Arctique, laissent croire que le plateau Yermak est formé en partie de croûte continentale et en partie de croûte océanique – un modèle qui pourrait s'appliquer à une partie de la marge du plateau du Labrador. Des profils de réflexion sismique ont indiqué quatre formations de crêtes dans la baie Baffin, au large du détroit de Cumberland. L'analyse de données supplémentaires laisse croire que ces crêtes, dont deux contiennent des structures semblables à des diapirs, sont composées de roches sédimentaires et volcaniques. La géologie de surface et la géomorphologie du plateau du Labrador ont été expliquées dans un rapport présenté récemment; des travaux de sismique-réflexion indiquent que trois avancées importantes de glaciers ont provoqué des dépôts de moraine glaciaire.

PISCES IV, the research submersible, examined the probable source of the Scott Inlet oil seep on the Baffin Island Shelf. It studied iceberg scours on the seabottom in water up to 290 metres deep off the east coast of Baffin Island, on the Labrador Shelf, and in the vicinity of Hibernia, and also made several dives on the Grand Banks.

The Environmental Marine Geology subdivision provides updated information of recent geological processes and advises on the management of the marine environment. An atlas of oblique low-level aerial photographs of the coast of northwest Devon and northeast Baffin Islands, accompanied by coastal geology maps of northwest Bathurst Island, was prepared under contract. In the Beaufort Sea Program, a joint study, using six different vessels, has advanced understanding of the Quaternary geological history of the area. Work continued on the Deep Ocean Program to assess the scientific problems associated with seabed disposal of nuclear waste on abyssal plains. The presence of turbidites in the sediments underlying the Sohm Abyssal Plain indicates this area is unsuitable for nuclear waste disposal.

The Eastern Petroleum Geology subdivision is concerned with the geology of the sedimentary basins of offshore and onshore Eastern Canada, and with providing timely appraisals of the oil and gas reserves. Detailed biostratigraphic studies were completed on four of the Hibernia wells. Accompanying analyses pinpointed the oil generation zone. Other biostratigraphic studies indicated that spores have great potential in identifying the correlation of Jurassic-Cretaceous strata in the East Newfoundland Basin, and show that detailed dinoflagellate zonation permits remarkably precise dating in the Beaufort Sea and North Atlantic. Petrographic evaluation of the Phalen coal seam in the Sydney coalfield demonstrated that the coke strength improves with depth, a major factor in the decision to develop a new mine in the area.

Le PISCES IV, submersible de recherche, a étudié la source probable d'infiltration du pétrole de l'inlet Scott dans le plateau de l'île Baffin. Il a étudié des traces d'iceberg sur le fond marin à une profondeur allant jusqu'à 290 mètres, au large de la côte est de l'île Baffin, sur le plateau du Labrador et à proximité d'Hibernia. Plusieurs études ont aussi été effectuées sur les Grands Bancs.

La Sous-division de la géologie marine environnementale fournit des informations mises à jour sur les processus géologiques récents et présente des suggestions pour une gestion rationnelle du milieu marin. On a préparé, à contrat, un atlas de vues aériennes obliques, prises à faible altitude, de la côte nord-ouest de l'île Devon et nord-est de l'île Baffin, de même que des cartes de la géologie du littoral du nord-ouest de l'île Bathurst. Dans le cadre du Programme de la mer de Beaufort, une étude conjointe qui a utilisé six navires a permis d'approfondir les connaissances sur les antécédents géologiques du Quaternaire dans la région. Les travaux du Programme d'étude en haute mer se sont poursuivis, afin d'évaluer les problèmes scientifiques reliés au stockage des résidus nucléaires dans les plaines abyssales du fond marin. La présence de dépôts de courant de turbidité dans les sédiments sous-jacents à la plaine abyssale Sohm indique que cette région ne convient pas au stockage de ces résidus.

La Sous-division de la géologie pétrolière de l'Est a pour mandat d'étudier la géologie des bassins sédimentaires des régions situées au large des côtes et sur terre dans l'Est canadien, et d'évaluer avec précision les réserves pétrolières et gazières. Des études biostratigraphiques ont été effectuées sur quatre des puits Hibernia. Les analyses qui en ont résulté ont permis d'identifier la zone de formation du pétrole. D'autres études biostratigraphiques indiquent que les spores seraient fort susceptibles d'aider à identifier la corrélation entre les strates du Jurassique-Crétacé dans le bassin de l'Est de Terre-Neuve; elles indiquent que l'étude détaillée de la répartition des dinoflagellés permet une datation remarquablement précise dans la mer de Beaufort et le nord de l'Atlantique. Une évaluation pétrographique du filon de charbon Phalen du gisement Sydney démontre que la teneur en coke augmente au fur et à mesure que le filon devient plus profond, ce qui a grandement influé sur la décision de mettre en valeur une nouvelle mine dans la région.

Terrain Sciences

The Terrain Sciences Division provides data and information on the surficial geology, geomorphic processes and natural terrain hazards of the Canadian landmass, and the geotechnical properties of bedrock that may have a bearing on engineering use of the terrain. The management and administration of the Department's cooperative program with Atomic Energy Canada Limited for Nuclear Fuel Waste Management is another responsibility.

Systematic mapping of the surficial geology of Canada was continued by the Regional Projects section, providing results that contributed to: safe, effective land use and environmental protection; exploration of minerals when combined with data from geochemical surveys and drift prospecting programs; forestry, land use planning, and urban and industrial development.

The Paleoecology and Geochronology section is responsible for investigations of Quaternary fossil materials as an aid to stratigraphic correlation and determination of paleoenvironments, and for the provision of ^{14}C dates on various organic materials. Since its inception, the geochronology laboratory completed more than 3 500 age determinations on a variety of organic materials. Major inter-disciplinary studies were completed in the Yukon, and are underway in Ellesmere Island/Greenland, and in the Great Lakes/Maritimes areas.

The Sedimentology and Mineral Tracing section defines the mechanisms of glacial disposal of bedrock components in glacial drift to help determine its geochemical characteristics. Large areas of southern and eastern Ontario, subject to the influence of acid rain, were the subject of a recent report which contains maps that relate the carbonate mineral content in glacial soils to their ability to reduce the impact of acid rain.

The Engineering Geology section studies the characteristics of glacial materials for engineering or terrain use. Current activities are directed exclusively

Science des terrains

La Division de la science des terrains a pour mission de fournir des données sur la géologie superficielle et les processus géomorphiques de la masse continentale canadienne, ainsi que sur les propriétés géotechniques du socle rocheux susceptibles d'exercer une influence sur la réalisation de travaux de génie. À toutes ces tâches s'ajoutent la gestion et l'administration du programme d'évacuation des déchets nucléaires mené conjointement avec Énergie Atomique du Canada, Limitée.

La Section des projets régionaux a poursuivi les travaux de cartographie systématique de la géologie superficielle du Canada. Les résultats de ces travaux contribuent: à une utilisation sûre et efficace des terres et à la protection de l'environnement; à l'exploration des minéraux lorsque ces données sont combinées à celles qui résultent des études géochimiques et des programmes de prospection des dépôts; à la foresterie, pour la planification de l'utilisation des terres et aux aménagements urbains et industriels.

La Section de la paléoécologie et de la géochronologie étudie les matières fossiles du Quaternaire de manière à faciliter les corrélations stratigraphiques, à déterminer les paléoenvironnements et à effectuer la datation au carbone 14 de diverses matières organiques. Depuis sa fondation, le laboratoire de géochronologie a effectué plus de 3 500 déterminations d'âge de diverses matières organiques. D'importantes études multidisciplinaires ont été effectuées au Yukon et sont actuellement en cours dans les régions de l'île Ellesmere-Groenland et Grands Lacs-Maritimes.

La Section de la sédimentologie et des indicateurs minéraux définit les mécanismes de distribution par les glaciers des composés du socle rocheux dans la moraine glaciaire, afin d'aider à en déterminer les caractéristiques géochimiques. De vastes régions du Sud et de l'Est de l'Ontario exposées aux pluies acides ont récemment fait l'objet d'un rapport qui contenait des cartes attachant la teneur en minéraux carbonatés des sols glaciaires à leur capacité de réduire les effets des pluies acides.

La Section de la géologie appliquée étudie les caractéristiques des matériaux glaciaires à des fins de techno-génie ou d'utilisation des terrains. Présentement, les activités sont exclusivement

to the Nuclear Fuel Waste Management Program. Detailed geological mapping, fracture analyses and geochemical surveys are conducted at various sites in northern Ontario to help select a location for laboratory research on the underground disposal of radioactive waste. At Lac du Bonnet, Manitoba, borehole drilling, downhole television surveys, and acoustic televiewer surveys were conducted in a granite rock mass.

The Geomorphic Process section puts special emphasis on the permafrost environment and also studies terrain hazards in various regions of Southern Canada. Field and laboratory studies were completed on the effects on terrain of the summer use of tracked vehicles in the Central Arctic.

Economic Geology

The Economic Geology Division provides information on the geology of Canadian mineral deposits, their probable distribution, character and abundance, and provides appraisals of individual mineral commodities and comprehensive appraisals of specific regions.

In the past year, regional mineral resource appraisals were completed of proposed national park areas in northern Yukon and Ellesmere Island for Parks Canada, and a comprehensive appraisal of the mineral and non-renewable energy resources of the entire Yukon was completed for the Department of Indian Affairs and Northern Development.

As a part of EMR's annual review of uranium resources, appraisals were conducted in 40 areas with uranium or thorium deposits and 32 areas with favourable geological settings. A major paper that reviewed massive volcanic sulphide deposits, published in the 75th Anniversary Volume of *Economic Geology*, discussed the genesis, guides to discovery, and economic importance of deposits of this type. A joint study with the Cordilleran Geology Division has led to a better understanding of the depositional history of

axées sur le Programme de stockage des résidus radioactifs. Une cartographie géologique détaillée, des analyses des fissures et des études géochimiques sont effectuées à divers endroits dans le Nord de l'Ontario de manière à faciliter le choix de l'emplacement d'un laboratoire de recherche sur le stockage souterrain des résidus radioactifs. À Lac-du-Bonnet, au Manitoba, des forages de trous de sonde, des sondages au moyen d'appareils de prise de vue et des sondages acoustiques reproduits sur écran ont été effectués dans une masse rocheuse granitique.

La Section des processus géomorphiques étudie particulièrement le milieu du pergélisol et les dangers que présentent certains terrains dans diverses régions du Sud du Canada. On a achevé des études sur le terrain et en laboratoire sur les effets sur le sol de l'Arctique central de l'utilisation, durant la saison estivale, des véhicules à chenilles.

Géologie économique

La Division de la géologie économique fournit des renseignements sur la géologie des gisements de minéraux du Canada, ainsi que sur leur répartition, leur caractère et leur abondance probables. Elle évalue également chaque type de minéraux. Elle effectue, enfin, une évaluation globale de régions déterminées.

Au cours de la dernière année, on a terminé l'évaluation des ressources minérales de régions proposées comme parcs nationaux dans le Nord du Yukon et dans l'île Ellesmere pour le compte de Parcs Canada. On a de plus terminé une évaluation globale des ressources minérales et des sources d'énergie non renouvelables de l'ensemble du Yukon, pour le compte du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien.

Dans le cadre de l'examen annuel des ressources d'uranium, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources a effectué des études dans 40 régions où se trouvent des gisements d'uranium ou de thorium et dans 32 régions présentant une géologie favorable aux zones minéralisées. Dans le volume soulignant le 75e anniversaire de la Division de la géologie économique, on a publié un article où l'on passe en revue les gisements massifs de sulfures d'origine volcanique et où l'on examine leur évolution, leur importance sur le plan économique, ainsi que les indices ayant conduit à leur découverte. Une étude réalisée en collaboration

base metals in the Macmillan Pass area of the Yukon-Northwest Territories, which will aid in future exploration of similar deposits.

A three-day computer workshop, attended by scientists from nine countries, was held at the GSC to describe techniques for the quantitative evaluation of mineral resources.

Resource Geophysics and Geochemistry

The Resource Geophysics and Geochemistry Division is concerned with the advance of exploration technology and the provision of information to assist in the discovery and evaluation of Canada's mineral resource base and to improve knowledge of the country's subsurface geology.

The Regional Geophysics subdivision places special emphasis on magnetic methods. During 1981-82, about 40 000 line kilometres were flown in Labrador to bring the total aeromagnetic coverage flown in Canada since 1947 to more than 8 million line kilometres. The remaining 111 aeromagnetic maps of northern Quebec were published to complete coverage of the province. The first four coloured magnetic anomaly maps in a new 1:1 000 000 series were issued, as well as the first Magnetic Anomaly Map of Arctic Canada.

High resolution aeromagnetic gradiometer surveys were flown by the GSC Queenair aircraft in the Flin Flon area to support the geological mapping program of the Manitoba Department of Energy and Mines, and two gradiometer surveys in western Ontario were flown in support of the Radioactive Waste Disposal Program of Atomic Energy Canada Limited (AECL).

avec la Division de la géologie de la Cordillère a permis de mieux comprendre comment se sont formés les gisements de métaux communs à la région de la passe Macmillan, qui relie le Yukon aux Territoires du Nord-Ouest, ce qui aidera à l'exploration future de gisements semblables.

La Commission géologique du Canada a été l'hôte d'un atelier en informatique qui a réuni des scientifiques de neuf pays pendant trois jours. Cette rencontre avait pour but de décrire les techniques d'évaluation quantitative des ressources minérales.

Géophysique et géochimie des ressources

La Division de la géophysique et de la géochimie des ressources a pour mission de pefectionner les techniques d'exploration et de communiquer les renseignements pouvant servir à la découverte et à l'évaluation du capital-ressources minéral du Canada, de même qu'à une meilleure connaissance du sous-sol canadien.

La Sous-division de la géophysique régionale accorde une importance toute particulière aux méthodes magnétiques. En 1981-1982, elle a effectué des levés aériens sur une distance de 40 000 km linéaires environ au Labrador; elle a ainsi étendu, depuis 1947, la couverture aéromagnétique du Canada à plus de 8 millions de kilomètres. Quant aux 111 cartes aéromagnétiques qui restaient à établir sur le Nord du Québec, elles ont été publiées pour compléter la couverture de cette province. Les quatre premières cartes d'anomalies magnétiques en couleurs faisant partie d'une nouvelle série à 1/1 000 000 ont été publiées ainsi que la première carte des anomalies magnétiques dans l'Arctique canadien.

Le ministère de l'Énergie et des Mines du Manitoba a réalisé un Programme de cartographie géologique; en vue de le seconder, la Sous-division a effectué dans la région de Flin Flon des levés aéromagnétiques à haute résolution, au moyen d'un radiomètre installé dans un Queenair de la Commission géologique du Canada. La Sous-division a également réalisé deux levés aériens au gradiomètre dans l'Ouest de l'Ontario; il s'agissait dans ce cas de seconder le Programme d'évacuation des déchets radioactifs de l'Énergie Atomique du Canada, Limitée (EACL).

The aeromagnetic gradiometer and VLF electromagnetic maps of the Val d'Or gold-mining area of Quebec were released in January and sales of the coloured maps were brisk. Many of the intrusive plugs with which gold is associated (at the Lamaque, Sigma and Siscoe gold mines), are clearly delineated on the vertical gradient maps as isolated anomalies. The maps have already stimulated considerable exploration in the area and have provided an excellent example of the usefulness of this new airborne geophysical technique for mining exploration applications.

The Resource Geochemistry subdivision studies geochemical methods relating to metalliferous exploration and environmental geology, gathers systematic data on the chemical composition of geological materials and investigates improved analytical techniques.

Two new instruments were acquired during the year: an Ebert optical emission spectrograph for the analysis of a wide variety of rocks and minerals, and a scanning electron microscope permitting magnifications of up to 100 000 times for detailed study of minerals and fossils. The Technical Services section completed most of the 247 work orders received including the development, fabrication and assembly of side-scan sonar equipment for use in the Arctic.

Lithogeochemical studies at the Surprise Lake Batholith at Atlin, British Columbia led to the discovery of mineralization containing tin, tungsten, beryllium and rare earth elements. This discovery suggests that granites of a similar nature elsewhere, including the recently recognized tin-tungsten granitoids in Nova Scotia, may have a greater economic potential than previously believed.

Sulphur isotope data from lower Proterozoic iron formation indicate that iron was derived from submarine volcanic activity rather than weathering on land.

En janvier, la Sous-division a mis sur le marché les cartes de la région aurifère de Val-d'Or (Québec); elle les avait établies au moyen de levés aéromagnétiques au gradiomètre et de levés électromagnétiques à très basse fréquence. Ces cartes en couleurs se sont très bien vendues. De nombreux types d'intrusion que l'on associe généralement à la présence d'or (aux mines d'or Lamaque, Sigma et Siscoe) apparaissent clairement sur les cartes du gradient vertical comme des anomalies distinctes. Ces cartes ont déjà suscité de nombreux travaux d'exploration dans la région et ont prouvé une fois de plus l'utilité de cette nouvelle technique géophysique aéroportée dans le domaine de l'exploration minière.

La Sous-division de la géochimie des ressources effectue des recherches sur les méthodes géochimiques ayant trait à la prospection de minéraux métallifères et à la géologie environnementale, rassemble des données systématiques sur la composition chimique de matières géologiques et étudie des techniques améliorées d'analyse.

La Sous-division a acquis deux nouveaux instruments au cours de l'année: un spectrographe d'émission optique Ebert qui sert à analyser un vaste éventail de roches et de minéraux et un microscope électronique à balayage, qui permet de grossir jusqu'à 100 000 fois des échantillons de minéraux et de fossiles pour en faire des études détaillées. La Section de services techniques a terminé la plupart des 147 travaux qui lui avaient été confiés, y compris l'élaboration, la fabrication et l'assemblage d'un sonar à balayage latéral qui sera utilisé dans l'Arctique.

À Atlin (Colombie-Britannique), des études lithogéochimiques du batholite du lac Surprise ont entraîné la découverte, d'une minéralisation renfermant de l'étain, du tungstène, du béryllium et des éléments du groupe des terres rares. À la suite de cette découverte, on pense que des granits semblables situés dans d'autres régions, y compris les massifs granitiques contenant de l'étain et du tungstène que l'on a récemment identifiés en Nouvelle-Écosse, peuvent avoir un potentiel économique plus important qu'on ne l'avait d'abord cru.

L'examen des données sur les isotopes du soufre, provenant des couches ferrugineuses du Protérozoïque inférieur, révèle que la présence de fer est attribuable à une activité volcanique

Other lithogeochemical studies from Howard's Pass lead-zinc studies have established that deep-seated basement faults are responsible for channeling ore-forming fluids, indicating there may be other undiscovered younger deposits stacked above the lowest deposit.

The Resource Geophysics subdivision is responsible for the development, application, and evaluation of radiometric, electrical, and seismic geophysical methods for mineral exploration, geological mapping, and engineering geology.

Interpretation and field investigations of airborne gamma ray results in New Brunswick and Nova Scotia have demonstrated the usefulness of these data in exploration, not only for uranium, but also for other metals such as tin, tungsten and beryllium. Borehole intercalibration experiments in Canada, the United States and Australia confirmed that uranium estimates in the United States are about 10 per cent higher than the other two countries. Deep sounding Geonics-37 EM tests at the Canadian Occidental property, using equipment developed under an Industrial Research Assistance Program (IRAP) grant and improved interpretation techniques developed by GSC, yielded very good results and located conductors at a depth of 175 metres with estimated location errors of less than 8 metres horizontally and about 15 metres in depth. A new "optimum window" high resolution reflection seismic technique, with engineering and hydrology applications, was tested at several sites across Canada and found to successfully map overburden thickness as shallow at 20 metres.

Geological Information

The Geological Information Division ensures the results of the Branch Scientific Program are made available to users, maintains Canada's major earth science

sous-marine plutôt qu'à la météorisation. Des études lithogéochimiques des formations de plomb-zinc de la passe Howard ont établi que des fluides minéralisés s'y sont écoulés le long de plans de failles qui entaillent profondément le socle. Cela laisse croire à l'existence de gisements plus jeunes reposant sur les gisements situés en profondeur.

La Sous-division de la géophysique des ressources est chargée d'élaborer, de mettre en application et d'évaluer des méthodes radiométriques, électriques et sismiques utilisées en géophysique à des fins d'exploration minérale, de cartographie géologique et de rapports géologiques à l'usage de l'ingénieur.

L'interprétation des données recueillies au moyen de levés gamma aéroportés au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse et les études sur le terrain qui se sont ensuivies ont montré l'utilité de ce type de données non seulement dans la prospection d'uranium mais également dans la recherche de métaux comme l'étain, le tungstène et le béryllium. Des expériences visant à comparer l'étalonnage des instruments de sondage au Canada, aux États-Unis et en Australie ont confirmé que les estimations faites aux États-Unis relativement à l'uranium sont supérieures d'environ 10 % à celles des deux autres pays. On peut qualifier de véritable succès les essais en profondeur qui ont été effectués à la propriété de la *Canadian Occidental Petroleum Ltd.* au moyen d'un Geonics-EM 37. On a utilisé des appareils mis au point grâce à une subvention accordée en vertu du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) et des techniques perfectionnées d'interprétation élaborées par la CGC. On a ainsi pu déterminer l'emplacement d'éléments conducteurs à une profondeur de 175 mètres avec une marge d'erreur inférieure à 8 mètres sur le plan horizontal et à 15 mètres environ en profondeur. La Sous-division a de plus fait l'essai dans diverses régions du Canada d'une nouvelle technique de sismique-réflexion à haute résolution et à "fenêtre optimale" qui peut être utilisée en ingénierie et en hydrologie. On a pu ainsi cartographier avec succès des matériaux enfoncés à une profondeur de 20 mètres.

Information géologique

La Division de l'information géologique communique les résultats du Programme scientifique de la Direction, tient la principale bibliothèque des sciences de la Terre au Canada,

library, provides advice to Branch management on information resources and data systems, and provides an information service to the public on geology in Canada.

In 1981-82, the Division prepared and published a three-volume, 762-page report entitled *Current Research*, which presents short papers on the results of on-going studies, 63 other scientific reports (including a 444-page Symposium volume, *Proterozoic Basins of Canada*), 37 multicoloured maps, 35 two-colour maps, and 85 open file reports. The Survey Library is an important research tool used by GSC scientists as well as geologists from industry, universities and other government agencies. During the reporting period, 1 153 books and 13 607 copies of scientific journals were added to the collection and the staff handled nearly 8 000 reference inquiries, circulated 27 200 items, and completed 1 400 automated searches.

Central Laboratories and Technical Services

The Central Laboratories and Technical Services Division provides the chemical, mineralogical and technical support services needed for Branch scientific projects. Research and development is carried out on analytical methods and instrumentation development. The Division also carries out research studies on minerals and mineral deposits. The Division is responsible for curating the Systematic Reference Series of The National Mineral Collection and the National Meteorite Collection.

During the year, the Division provided expert assistance and information to 10 Canadian governmental agencies or universities, 8 foreign universities and research centres and 13 industrial establishments. Five scientists from the Peoples Republic of China spent September examining the methods used in the mineralogical laboratories.

A total of 5 870 samples were submitted for analysis and this work resulted in about 180 000 determinations being made.

conseille les gestionnaires de la Direction quant aux sources d'information et aux systèmes de données, et offre un service d'information publique sur la géologie au Canada.

En 1981-1982, la Division a préparé et publié un rapport de 762 pages, en trois volumes, qui s'intitule "Recherches en cours" et présente de courts articles sur les résultats d'études permanentes, 63 autres rapports scientifiques (y compris un volume de 444 pages lancé à l'occasion du symposium sur les bassins protérozoïques du Canada), 37 cartes multicolores, 35 cartes bicolores et 85 rapports de dossiers actifs. La Bibliothèque des levés est un important outil de recherche pour les scientifiques de la CGC et les géologues œuvrant dans l'industrie, les universités et les organismes gouvernementaux. Au cours de la dernière année, la collection s'est enrichie de 1 153 livres et de 13 607 exemplaires de revues scientifiques, et le personnel a traité près de 8 000 demandes de références, a autorisé 27 200 prêts et a effectué 1 400 recherches automatisées.

Laboratoires centraux et services techniques

La Division des laboratoires centraux et des services techniques fournit à la Direction les services de soutien chimiques, minéralogiques et techniques dont elle a besoin pour réaliser ses projets scientifiques. Elle réalise un programme de recherche et de développement visant à perfectionner les méthodes d'analyse et la mise au point d'instruments. La Division effectue également des recherches sur les minéraux et leurs gisements. Elle est enfin chargée de maintenir la série de référence systématique de la Collection nationale de minéraux et de la Collection nationale de météorites.

Au cours de l'année, la Division s'est adonnée à des services spécialisés d'aide et d'information à dix universités ou organismes gouvernementaux canadiens, huit universités et centres de recherche étrangers et 13 entreprises industrielles. Pendant le mois de septembre, cinq scientifiques de la République populaire de Chine y ont étudié les méthodes en usage dans les laboratoires minéralogiques de la Division.

En tout, 5 870 échantillons ont été soumis pour analyses et il en est résulté environ 180 000 déterminations.

EARTH PHYSICS

The Earth Physics Branch provides geophysical information on the structure, evolution and processes of the Canadian landmass. The Branch is responsible for national programs in the fields of seismology, gravity, geodynamics, geothermics and geomagnetism. It collects and interprets information and provides the data and new concepts that lead to an understanding of geological hazards and to plans for the intelligent use of the earth and its resources.

Seismology

The Earth Physics Branch continued to operate its seismograph network of 60 stations across the country to detect and locate all significant Canadian earthquakes. The telemetered networks based on Vancouver Island and the Lower Mainland in the West, and in the Ottawa and St. Lawrence zones in the East, were expanded with the addition of new outstations to provide more efficient and timely data analysis. In particular, four stations, added to the Eastern Canadian Telemetered Network (ECTN), proved invaluable in recording the earthquake series at Miramichi, New Brunswick, in January. A temporary station was added to the ECTN near the epicentre to record aftershocks. Analysis of the data is continuing to establish the focal parameters and implications for earthquake risk in the area.

From January, 1981, to January, 1982, 19 earthquakes of magnitude 4.0 or greater occurred in Canada, six in the Northwest Territories, five in the Yukon Territory, four in New Brunswick, three in British Columbia and one in Alberta. The New Brunswick earthquake of 5.7 magnitude was the largest to occur in Eastern Canada in 38 years.

PHYSIQUE DU GLOBE

La Direction de la physique du globe dispense de l'information sur la structure, l'évolution et les phénomènes reliés à la masse continentale canadienne. La Direction est responsable de la réalisation des programmes nationaux dans les domaines de la sismologie, de la gravimétrie, de la géodynamique, de la géothermie et du géomagnétisme. Elle recueille et interprète l'information, fournit des données et présente de nouveaux concepts qui permettent de comprendre les dangers géologiques et de planifier l'utilisation rationnelle de la terre et de ses ressources.

Sismologie

La Direction de la physique du globe a continué d'exploiter son réseau de sismographes composé d'environ 60 stations réparties dans différentes régions du Canada, afin de détecter et de localiser tous les séismes d'importance. Le réseau de télémesure de l'Ouest, situé dans l'île Vancouver et dans la partie continentale du Sud de la Colombie-Britannique, et celui de l'Est (Ottawa et le long du Saint-Laurent) se sont tous deux étendus du fait de l'ajout de nouvelles stations éloignées devant permettre une analyse plus efficace et plus utile des données. Ce sont surtout les quatre stations ajoutées au Réseau de télémesure de l'Est canadien (RTEC) qui se sont avérées d'une valeur incommensurable, ayant permis d'enregistrer la série de tremblements de terre survenus en janvier à Miramichi, au Nouveau-Brunswick. Une station temporaire a été ajoutée au RTEC, près de l'épicentre, afin d'enregistrer les secousses consécutives. Le service de sismologie continue d'analyser les données afin de déterminer les paramètres des foyers et les répercussions sur les risques de tremblements de terre dans la région.

De janvier 1981 à janvier 1982, dix-neuf tremblements de terre d'amplitude 4 et plus ont été enregistrés au Canada, soit six dans les Territoires du Nord-Ouest, cinq au Yukon, quatre au Nouveau-Brunswick, trois en Colombie-Britannique et un en Alberta. Au Nouveau-Brunswick, le séisme d'amplitude 5,7 a été le plus important enregistré dans l'Est canadien au cours des 38 dernières années.

Division personnel responded to many inquiries from the media and general public concerning earthquakes and other phenomena. During the same period, 36 earthquakes were felt and reported by the public: 12 in Quebec, 9 in British Columbia, 8 in New Brunswick, 4 in Ontario, 2 in Saskatchewan and one in Alberta. The three earthquakes with magnitudes greater than 5 in New Brunswick caused minor property damage in that province and in Maine, and were widely felt in Eastern Canada and the Northeastern United States.

Seismological studies of the Charlevoix region in the lower St. Lawrence Valley continued as part of a broad range of geophysical investigations. In addition to determining the cause of seismicity in the region, these studies seek to obtain precursory information to the next large earthquake. Between October, 1976, and the end of 1980, 800 micro-earthquakes were detected, of which nearly 200 were accurately located by the special Charlevoix seismograph array.

In separate cooperative projects with Dome Petroleum Limited and the British Columbia Hydro and Power Authority, seismograph stations were set up to monitor earthquake activity in the Beaufort Sea region and in northern British Columbia. Beaufort Sea seismicity was also studied by deploying ocean bottom seismographs in a cooperative project with the Atlantic Geoscience Centre and Dome Petroleum Limited.

The structure and subsidence history of the Queen Charlotte Basin was studied using data from seismic profiles, Shell Canada Resources Limited well data, and data obtained in cooperation with the University of British Columbia using a large airgun and sonobuoys.

Integrated geophysical studies in a joint EMR/AECL program of research on geological disposal of nuclear fuel waste produced important new information on subsurface fracture patterns and associated ground water flow within granite batholiths. Analysis of high resolution seismic reflection data across the Lac du Bonnet,

Le personnel de la Divison répond à de nombreuses demandes de la part des médias et du grand public au sujet des séismes et d'autres phénomènes. Au cours de la même période, 36 tremblements de terre ont été enregistrés et signalés au public, soit douze au Québec, neuf en Colombie-Britannique, huit au Nouveau-Brunswick, quatre en Ontario, deux en Saskatchewan et un en Alberta. Les trois tremblements de terre d'une amplitude supérieure à 5 survenus au Nouveau-Brunswick ont causé certains dommages légers dans la province et dans l'État du Maine. Les secousses se sont fait largement sentir dans l'Est canadien et le Nord-Est des États-Unis.

Les études sismologiques effectuées dans la région de Charlevoix, dans le bas Saint-Laurent, font partie du vaste éventail d'études géophysiques. En plus de déterminer les causes des séismes dans la région, ces études permettront d'obtenir des renseignements préliminaires sur les prochains séismes de forte intensité. D'octobre 1976 à la fin de 1980, on a enregistré 800 microséismes et on a pu localiser avec précision plus de 200 d'entre eux, grâce au réseau de sismographes spéciaux installés dans Charlevoix.

Dans le cadre de différents projets réalisés en collaboration avec la Dome Petroleum Limited et la British Columbia Hydro and Power Authority, on a installé des stations de sismographes afin de surveiller l'activité sismique dans la région de la mer de Beaufort et dans le Nord de la Colombie-Britannique. En vertu d'un projet conjoint réalisé par le Centre géoscientifique de l'Atlantique et la Dome Petroleum Limited, on a installé des sismographes sur le fond marin dans le but d'étudier l'activité sismique de la mer de Beaufort.

On a pu étudier la structure et l'affaissement du bassin Reine-Charlotte au moyen des données de profils sismiques, des diagraphies de puits forés par la Shell Canada Resources Limited et des données recueillies et fournies par l'Université de la Colombie-Britannique au cours d'expériences avec un gros canon à air et des radiobalises.

Grâce aux études géophysiques intégrées, réalisées par EMR et l'EACL dans le cadre d'un projet conjoint de recherche sur le stockage des déchets nucléaires dans des formations géologiques, on a pu obtenir de nouveaux renseignements importants sur les systèmes de fractures souterraines, ainsi que sur les cours d'eau souterrains dans les batholites granitiques.

Manitoba and Eye-Dashwa Lakes, Ontario granite bodies demonstrated that extensive sub-horizontal fracture zones occur at depths in excess of 1 km. The most recent seismic reflection survey was used to determine the optimum location of the Underground Research Laboratory within the Lac du Bonnet granite body.

Also as part of the EMR/AECL program, seismotectonic syntheses are being completed of selected regions in Ontario to meet the long-term requirements for estimating earthquake potential. This work involves geological and geophysical compilations that include the 1935 Timiskaming earthquake of 6.2 magnitude, and the Kapuskasing structural zone. The studies indicated a relationship between major Precambrian structural features and the current distribution of earthquakes.

Geothermics

The evaluation of geothermal resources in Canada continued in four main geographical regions: the Garibaldi Volcanic Belt and the Intermontane Zone of British Columbia, the sedimentary basin of the Prairies, and the Atlantic Margin.

In the Garibaldi Volcanic Belt, the work at Meager Mountain has been taken over completely by the British Columbia Hydro and Power Authority which is now proceeding, independent of federal government funding, toward a 50 MW demonstration project. Federal activities have been focussed on Mount Cayley, and new investigations have commenced at the eastern end of the Anahim Volcanic Belt to test the hypothesis of a mantle 'hot-spot' and to examine the implications for energy supply. In south central British Columbia, several deep boreholes have been drilled in and near Tertiary sedimentary basins that may be hot water sources for economical space heating. A number of shallow (100 m) geothermal heat flow boreholes have also been drilled across the region as part of a

L'analyse des données de sismique-réflexion à résolution élevée recueillie au-dessus des gisements granitiques des régions de Lac-du-Bonnet et des lacs Eye-Dashwa a montré l'existence de grandes zones de fracture sub-horizontale à plus de 1 km de profondeur. La dernière étude de sismique-réflexion a servi à déterminer le meilleur endroit possible pour l'aménagement du laboratoire de recherche souterraine dans le gisement granitique de Lac-du-Bonnet.

Par ailleurs, dans le cadre du programme conjoint d'EMR et de l'EACL, on a effectué des synthèses sismotectoniques dans certaines régions choisies de l'Ontario, afin de répondre aux besoins à long terme en matière d'évaluation du potentiel sismique. Ce travail nécessite la compilation de données géophysiques et géologiques qui portent, entre autres, sur le séisme de Timiskaming d'amplitude 6,2 survenu en 1935 et sur la zone structurale de Kapuskasing. Les études ont démontré qu'il existe un lien entre les principales caractéristiques structurales du Précambrien et la répartition actuelle des séismes.

Géothermie

La Direction a continué d'évaluer les ressources géothermiques canadiennes dans les quatre principales régions géographiques: la ceinture volcanique de Garibaldi et la zone Intermontane de Colombie-Britannique, le bassin sédimentaire des Prairies et la marge continentale de l'Atlantique.

Dans la zone volcanique de Garibaldi, le projet de démonstration d'une centrale de 50 MW, au Mont Meager, est désormais financé et contrôlé entièrement par la British Columbia Hydro and Power Authority. Le gouvernement fédéral concentre maintenant ses travaux au Mont Cayley. De nouvelles études ont été entreprises à l'extrémité est de la zone volcanique Anahim, afin de confirmer l'existence d'une couche thermique et d'étudier les conséquences qu'entraînerait l'exploitation de cette source d'énergie sur les approvisionnements énergétiques. Dans le Centre-Sud de la Colombie-Britannique, plusieurs trous de sonde ont été forés à proximité et à l'intérieur des bassins sédimentaires; leur formation remonte à l'ère tertiaire et ils peuvent renfermer des sources d'eau chaude utilisable en vue d'un chauffage économique des locaux. Dans le cadre du programme d'évaluation des ressources régionales,

general regional evaluation. In the Prairies a group of university, government and consultant personnel met for the second time to consider the mapping of geothermal resources, to advise on the methods of approach to the problem, and to generate specific proposals for parts of the work. Links between geothermal research, the study of maturation of hydrocarbons, and the accumulation of oil pools are being investigated.

Work in northern Alberta and British Columbia shows that temperature gradients and heat flow are anomalously high for crust of that tectonic age, making it a high-potential area for low-grade geothermal energy, if the applications and markets are present.

A major study of the temperature data from oil wells on the eastern Continental Shelf has been completed. Heat flow values show strong regional contrasts that seem to be explained only by water migration in the sediments. The results of this study have interesting implications in terms of maturation of hydrocarbons, if the patterns are typical of basins of rifted continental margins.

The acquisition and preservation of Arctic wells for deep temperature observations continued. Eleven new sites in the southern Yukon were added in 1981. Studies of the shallow thermal regime of permafrost have continued through field programs at Alert on Northern Ellesmere Island, at Illisarvik on Richards Island in the Mackenzie Delta, along the route of the proposed Alaska Highway chilled gas pipeline in the southern Yukon, and in the Eagle Plains region to the north.

At the Illisarvik site (a lake drained artificially in 1978 to provide a laboratory for permafrost growth), nine holes were jet-drilled and thermistor cables were installed. Several universities are providing additional

un certain nombre de trous de sonde peu profonds (100 mètres) ont été forés afin de trouver de nouvelles sources géothermiques. Dans les Prairies, un groupe de chercheurs provenant des universités, du gouvernement, de même que des conseillers privés se sont réunis pour la deuxième fois afin d'étudier la cartographie des ressources géothermiques, d'échanger des avis sur la façon d'étudier le problème et de préparer des projets spéciaux pour certaines parties du travail. Ces chercheurs étudient les liens entre la recherche géothermique, les études de la maturation des hydrocarbures et la formation de gisements de pétrole.

Les travaux réalisés dans le Nord de l'Alberta et de la Colombie-Britannique ont démontré que les gradients de température et le flux thermique sont anormalement élevés pour une croûte de cet âge tectonique. La région renferme donc un potentiel élevé d'énergie géothermique, qui pourrait être exploité si les applications et les marchés le justifient.

La Direction a terminé une importante étude des données relatives à la température des puits de pétrole dans le plateau continental de l'Atlantique. Les valeurs obtenues pour les flux thermiques montrent une forte disparité régionale qui semble pouvoir s'expliquer par des déplacements d'eau dans les sédiments. Les résultats des études comportent d'intéressantes applications en ce qui a trait à la maturation des hydrocarbures, si les systèmes d'écoulement sont typiques des bassins des marges continentales faillées.

La Direction a continué de forer et d'entretenir des puits dans l'Arctique afin d'y poursuivre ses observations sur les températures en profondeur. On a ajouté 11 nouveaux emplacements dans le Sud du Yukon. La Direction a poursuivi ses études du régime thermique superficiel du pergélisol grâce aux différents programmes réalisés sur le terrain, notamment à Alert, dans le Nord de l'île Ellesmere, à Illisarvik dans l'île Richard, dans le Delta du Mackenzie, le long du tracé proposé pour le pipeline de la route de l'Alaska dans le Sud du Yukon, et plus au nord dans la région de Eagle Plains.

À Illisarvik (lac asséché de façon artificielle en 1978 afin de servir de laboratoire d'étude de l'évolution du pergélisol), des câbles de thermistor ont été installés dans neuf trous forés au trépan. Plusieurs universités fournissent des renseignements

information on the pre-drainage history of the lake through studies of stable isotopes and radiocarbon dating, the development of post-drainage landforms and the revegetation of the lake bottom.

A number of contract investigations were continued to study gas hydrates, the behavior of soil moisture in cold regions, and the implications for resource development. The time domain reflectometry technique, developed to measure water content in frozen soils, was used to assess its potential in monitoring soil-freezing processes. A contracted study of climatic change is underway to assess the implications for pipelines, principally in the Yukon.

Geomagnetism

Twelve magnetic observatories operated throughout 1981-82 at Alert, Mould Bay, Resolute Bay, Cambridge Bay, and Baker Lake in the Arctic; at Yellowknife, Churchill, and Poste-de-la-Baleine, Quebec in the auroral zone; and at Victoria, Ottawa, St. John's and Meanook, Alberta in southern regions. A variation station, with limited absolute control, was operated at Whiteshell, Manitoba, and later moved to Glenlea, on the southern edge of Winnipeg. At all stations, with the exception of those at Mould Bay and Alert, the Automatic Magnetic Observatory System (AMOS) developed by the Branch records the northward, eastward and vertically downward components and total intensity of the magnetic field, once per minute on magnetic tape. The operation of the AMOS installations is checked daily by telephone from Ottawa.

The Ottawa Magnetic Observatory issues two types of forecasts concerning the level of geomagnetic activity. A 27-day forecast, prepared at three-week intervals, is distributed by mail to a list of customers (which now exceeds 150); a three-day forecast, prepared twice a week, is

supplémentaires sur l'évolution du lac avant son assèchement. Ces renseignements proviennent d'études sur des isotopes stables et la datation au radiocarbone, sur l'évolution du relief après l'assèchement, et sur la remise en végétation du fond du lac.

Un certain nombre de contrats de recherches ont été octroyés pour poursuivre l'étude des hydrates gazeux, de l'humidité du sol dans les régions froides et des conséquences pour la mise en valeur des ressources. La technique de réflectométrie en domaine temporel, élaborée pour mesurer la teneur en eau dans les sols gelés, a été mise à l'essai afin d'évaluer son potentiel pour la surveillance du gel des sols. Une étude effectuée à contrat est actuellement en cours afin d'évaluer les répercussions des variations climatiques sur les pipelines, surtout au Yukon.

Géomagnétisme

Douze observatoires magnétiques ont été exploités en 1981-1982 à Alert, à Mould Bay, à Resolute Bay, à Baker Lake dans l'Arctique; à Yellowknife, à Churchill, et à Poste-de-la-Baleine dans la zone aurorale; et à Victoria, à Meanook, à Ottawa et à St. John's dans les régions méridionales. Une station d'observation des variations, à surveillance absolue limitée, a été exploitée à Whiteshell, au Manitoba, puis déménagée à Glenlea dans la partie sud de Winnipeg. Dans toutes les stations, à l'exception de celles de Mould Bay et d'Alert, le nouveau système automatique d'observation magnétique (AMOS) de la Direction a permis l'enregistrement sur bande, à intervalle d'une minute, de composantes géomagnétiques nord, sud et verticales, ainsi que de l'intensité totale du champ magnétique. Les installations AMOS font l'objet de vérifications téléphoniques quotidiennes à partir d'Ottawa.

L'Observatoire magnétique d'Ottawa émet deux types de prévisions sur le niveau d'activité géomagnétique. Le premier type comporte des prévisions étendues sur 27 jours, préparées à toutes les trois semaines et distribuées par courrier à une liste de clients (qui en compte maintenant plus de 150). Le second type comporte des prévisions sur

available at any time as a recorded bilingual telephone message. The present rate of usage is over 750 calls a year.

In 1980, the Branch began publication of the *Geomagnetic Bulletin* containing bilingual articles relevant to the exploration industry. Four issues were distributed in 1981-82.

Studies were carried out on data from NASA's MAGSAT magnetic survey satellite on the new International Geomagnetic Reference Field, and on Hudson Bay shipborne data acquired during the summers of 1975-78. Tables of magnetic declination at 122 locations in Canada were revised and updated to 1980. These tables are intended to help surveyors retrace old survey lines laid out using magnetic bearings.

Magnetotelluric studies continued at three stations in the Charlevoix region as part of the integrated geophysical investigation of this seismically active zone northeast of Quebec City. An additional reference station in Parc des Laurentides consistently provided stable electrical parameters while the stations in the Charlevoix zone displayed significant short-term (months) and long-term (years) changes in resistivity and electric field polarization angles.

Investigations in north central Saskatchewan uncovered an anomaly in geomagnetic temporal variations associated with the Rottenstone-La Ronge Magmatic Belt in the exposed Shield. There is some evidence that this anomaly may delineate a Proterozoic plate boundary.

Paleomagnetic work on Paleozoic rock units from the Appalachians, the St. Lawrence Platform and the Arctic Archipelago was intensified. The results will be used to determine the relative motions of the three areas, if any, and to unravel the tectonic history of the northern Appalachians and the eastern seaboard with its potential in hydrocarbons. A contracted paleomagnetic study of the Sudbury Basin

trois jours, préparées deux fois par semaine et constamment accessibles au moyen d'enregistrements téléphoniques bilingues. L'Observatoire reçoit actuellement plus de 750 appels par année.

En 1980, la Direction a commencé à publier le Bulletin de géomagnétique. Il comprend des articles, rédigés dans les deux langues officielles, qui traitent de l'industrie de l'exportation. Quatre numéros ont été publiés en 1981-1982.

La Division a effectué une étude des données, fournies par le satellite de levés magnétiques MAGSAT de la NASA, sur le nouveau champ de référence géomagnétique international, et sur des données recueillies dans la baie d'Hudson au cours des étés de 1975 à 1978. Les tableaux de déclinaison magnétique de 122 endroits au Canada ont été révisés et mis à jour jusqu'en 1980. Ces tableaux aideront les arpenteurs à retrouver les anciennes lignes de levés grâce à des relèvements magnétiques.

La Division a poursuivi des études magnétotelluriques dans trois stations de la région de Charlevoix dans le cadre des recherches géophysiques intégrées portant sur cette zone d'activité sismique au nord-est de Québec. Une nouvelle station de référence installée dans le Parc des Laurentides a fourni régulièrement des paramètres électriques stables alors que les stations de la zone de Charlevoix ont enregistré d'importantes variations à court terme (mois) et à long terme (années) en ce qui concerne la résistivité et les angles de polarisation du champ électrique.

Des études effectuées dans le Centre-Nord de la Saskatchewan ont permis de relever une anomalie dans les variations temporelles géomagnétiques; cette anomalie est associée à la ceinture de magma Rottenstone-La Ronge dans la partie à découvert du Bouclier. Certains indices laissent croire que l'anomalie pourrait délimiter une plaque du Protérozoïque.

La Division a intensifié ses travaux de paléomagnétisme dans les unités de la roche paléozoïque des Appalaches, de la plate-forme du Saint-Laurent et de l'archipel arctique. Les résultats des recherches serviront à déterminer des déplacements magnétiques dans ces trois régions et, le cas échéant, à découvrir l'évolution de la tectonique dans la partie nord des Appalaches et le long de la côte est. Ils permettront également de relever la présence éventuelle d'hydrocarbures. Une

produced evidence that the structure was subjected to several orogenic events through geological time, suggesting that these events can be associated with sulphide deposits. The new paleomagnetic laboratory at the Pacific Geoscience Centre (PGC) began full-scale studies of the tectonics of the Cordillera and Western Arctic and magnetostratigraphic studies.

During 1981, a number of specialized instruments were designed and built at the Ottawa Geomagnetic Laboratory, including seven Automatic Magnetic Observatory Systems (AMOS III); four Microcomputer Data Acquisition and Analysis Systems; and two High-Sensitivity Ocean-Bottom Magnetometers (OBMs). The PGC is also developing a unique geophysical instrument to determine the distribution of electric conductivity beneath the seafloor.

OBMs were used for geomagnetic depth sounding in the West Coast offshore to determine the thickness of the cold lithospheric plate riding over the asthenosphere – an important parameter in understanding the active tectonic regions dominant in this area. OBMs also proved to be excellent sensors for measuring the magnetic signatures of mass water transport. Good recordings of deep water tides were obtained at two seafloor sites. Shorter period fluctuations of less than one hour, associated with oscillatory current flows were also measured in deep waters for the first time.

Gravity

Gravity survey activities continued at about the same level as in recent years; approximately 7 500 line kilometres of dynamic gravimeter profiling were surveyed at sea and more than 2 375 static gravity measurements were occupied on land and ice-covered regions.

Seaborne operations aboard "CSS Parizeau" covered an area of 87 000 km^2 on a systematic 10 km line spacing out to the 200 nautical mile limit west of the Queen

étude paléomagnétique réalisée à contrat dans le bassin de Sudbury a permis de découvrir que la structure a subi plusieurs phénomènes orogéniques au cours des âges, ce qui laisse croire que ces phénomènes peuvent être reliés à la formation des dépôts de sulfure. Le nouveau Laboratoire de paléomagnétisme du Centre géoscientifique du Pacifique (CGP) a commencé des études à grande échelle sur la tectonique de la Cordillère et de l'Ouest de l'Arctique, ainsi que des études magnétostratigraphiques.

En 1981, le Laboratoire de géomagnétisme d'Ottawa a conçu et fabriqué un certain nombre d'instruments spécialisés, notamment sept systèmes automatiques d'observation magnétique (AMOS III), quatre systèmes d'acquisition et d'analyse des données par micro-ordinateur et deux magnétomètres de fond marin (MFM) de grande sensibilité. Le CGP procède actuellement à la mise au point d'un instrument géophysique unique en son genre pour déterminer la distribution de la conductivité électrique sous le fond marin.

Les MFM sont utilisés pour effectuer des sondages géomagnétiques en profondeur au large de la côte ouest afin de déterminer l'épaisseur des plaques lithosphériques froides superposées à l'asthénosphère. Il s'agit d'un important paramètre dans l'étude des zones tectoniques actives dominantes dans cette région. Les MFM sont également d'excellents capteurs pour mesurer la "signature" magnétique des déplacements de masses d'eau. De bons enregistrements de marées sous-marines ont été obtenus à deux emplacements. Des fluctuations de période plus courte, c'est-à-dire de moins d'une heure, liées à des courants oscillatoires, ont également été mesurés pour la première fois en profondeur.

Gravimétrie

La Division a effectué à peu près le même nombre de levés gravimétriques qu'au cours des dernières années. En effet, près de 7 500 km linéaires de profil dynamique ont pu être établis en mer et plus de 2 375 mesures gravimétriques statiques ont été effectuées sur terre et dans les régions couvertes de glace.

Des levés ont été effectués en mer à bord du Parizeau sur une superficie de 87 000 km^2 à intervalle systématique de 10 km jusqu'à la limite de 200 milles marins à l'ouest des îles Reine-Charlotte.

Charlotte Islands. Two LaCoste and Romberg dynamic gravimeters operated simultaneously: a three-axis beam meter, and the linear prototype meter tested in 1980. Results show that the new meter performs well under all marine survey conditions and is free from cross-coupling errors; it will be used in production surveys. A new microprocessor electronics package, to control the marine gravimeter and its inertial platform and to record data, was field-tested in August and will be ready for production use during the 1982 field season.

To assist in the improvement of international gravity standards and share expertise in gravity data processing and management, the Branch was involved in assembling a gravity reference network for Latin America and the Caribbean. This project was completed and the associated data base is currently being transferred to the University of Chile in Santiago.

A digital terrain model (DTM) designed for use in the computation of regional terrain corrections was added to the National Gravity Data Base. The DTM is organized by 1:50 000 NTS map sheets and presently contains some 1.2 million elevation picks at 1 km spacing over southern British Columbia. As new detailed topographic and bathymetric maps become available, the DTM will be extended to cover all of the Western Cordillera and adjacent offshore regions. Retrievals at cost were expected to be available to users outside the Earth Physics Branch by April, 1982.

Analysis of multiparameter geophysical and marine geological data collected during the EMR-sponsored Lomonosov Ridge Experiment (LOREX) in 1979 confirms that this Arctic submarine ridge was formerly part of Eurasia. It appears that initial separation was achieved by left-lateral shearing and that what is now the Alpha submarine ridge may have been part of the original Lomonosov block. A proposal to study the crustal nature of the Alpha Ridge has been approved and the experiment will begin in the spring of 1983.

Deux gravimètres dynamiques, La Coste et Romberg, ont été utilisés simultanément; un gravimètre triaxial et le prototype de gravimètre linéaire mis à l'essai en 1980. Les résultats indiquent que le nouveau gravimètre fonctionne bien dans toutes les conditions qui prévalent en mer et qu'il ne comporte aucune marge d'erreur en cas de raccordement à un autre dispositif. Cet appareil sera utilisé pour réaliser des levés de production. Un nouveau microprocesseur électronique, conçu pour surveiller le gravimètre marin et sa plate-forme à inertie et pour enregistrer les données, a été mis à l'essai sur le terrain en août; on pourra l'utiliser dès la saison des travaux de 1982.

Pour aider à améliorer les normes internationales de gravimétrie et partager l'expérience acquise dans la gestion et le traitement des données de gravimétrie, la Direction participe à la création des réseaux gravimétriques de référence pour les Antilles et l'Amérique latine. Le projet est maintenant terminé et la base de données obtenue a été transférée à l'Université du Chili à Santiago.

Un modèle de cartographie numérique des terrains (DTM) conçu pour calculer les corrections régionales des terrains a été ajouté à la Base nationale de données gravimétriques. Le DTM est constitué de coupures de cartes (1/50 000) du Système national de référence cartographique; il contient actuellement près de 1,2 million de côtes d'altitude à intervalles de 1 km pour la partie sud de la Colombie-Britannique. Dès que les nouvelles cartes topographiques et bathymétriques seront disponibles, le DTM sera étendu de façon à couvrir tout l'Ouest de la Cordillère et les régions adjacentes au large des côtes. D'après les prévisions, les clients de l'extérieur de la Direction de la physique du globe pourraient consulter les fichiers, moyennant certains frais, dès avril 1982.

L'analyse des données géophysiques et géologiques marines à plusieurs paramètres qui ont été recueillies durant l'*Expérience de la dorsale Lomonosov* (LOREX) parrainé par EMR en 1979, permet de confirmer que cette dorsale sous-marine de l'Arctique faisait anciennement partie de l'Eurasie. Il semble que la séparation initiale se soit produite par cisaillement latéral vers la gauche et que ce qui constitue aujourd'hui la dorsale sous-marine Alpha aurait pu faire partie du bloc Lomonosov d'origine. Une proposition en vue d'étudier la nature de la croûte de la dorsale Alpha a été approuvée et les travaux débuteront au printemps de 1983.

Systematic multiparameter surveys are being conducted over the Canadian Economic Zone to help assess the economic potential of the region and its tectonic framework. Continuous magnetic, gravity and bathymetric data were collected in 1981 in 7 700 km of survey and tie lines west of the Queen Charlotte Islands.

The Branch continued to provide coordination and program management for geophysical activities within the Department's Nuclear Fuel Waste Management Program. A high level of activity was maintained in surveys directed by the Division and carried out by industry at AECL research areas in Atikokan, Ontario.

Monitoring continued of tidal and atmospheric-pressure-induced variations of water levels in uncased boreholes at Chalk River, Ontario. The theory relating water level variations to the orientation, aperture, compressibility and length of dominant fractures was further developed. Current experiments are being carried out in packed-off sections of boreholes.

Contract and in-house studies of the physical properties of drill core samples from the main AECL research areas continued. Seismic velocity, permeability, in situ stress, and scanning electron microscopy (SEM) data have been used to evaluate various models relating microcrack development and structure to elastic properties.

Geodynamics

Polar motion observatories near Ottawa and Calgary continued to monitor the earth's rotation and polar motion by means of optical, astronomical and satellite Doppler observations. The results have been regularly transmitted to the International Time and Polar Motion Services. A special Doppler data reduction package has been developed to evaluate residual variations in station positions to facilitate direct comparison of the astronomical and satellite systems at the two stations.

La zone économique canadienne fait actuellement l'objet de levés multiparamétriques systématiques qui ont pour but d'évaluer le potentiel économique de la région et ses caractéristiques tectoniques. En 1981, on a recueilli de façon continue des données magnétiques, gravimétriques et bathymétriques sur 7 700 km de lignes de levés et de rattachement à l'ouest des îles Reine-Charlotte.

La Direction a continué à fournir des services de coordination et de gestion des travaux géophysiques entrepris dans le cadre du Programme de gestion des résidus nucléaires du Ministère. Le degré d'activité est demeuré élevé dans le cadre des levés effectués par l'industrie, sous l'égide de la Division, dans les zones de recherche de l'EACL, à Atikokan (Ontario).

On a continué à surveiller les variations du niveau hydrostatique dues à la marée et à la pression atmosphérique dans les trous de sonde non tubés à Chalk River. C'est ainsi qu'a pu être élaborée plus amplement la théorie qui relie les variations du niveau hydrostatique à l'orientation, à l'ouverture, à la compressibilité et à la longueur des fractures dominantes. Actuellement, des essais sont effectués sur des sections tubées des trous de sonde.

Les études, données à contrat ou effectuées par la Direction, sur les propriétés physiques des carottes de sondage provenant des principales zones de recherche de l'EACL se sont poursuivies. Des données sur la vitesse sismique, la perméabilité, les contraintes in situ et la microscopie par balayage électronique ont été utilisées pour évaluer les divers modèles qui établissent les rapports entre la formation et la structure des microfissures et les propriétés d'élasticité.

Géodynamique

Dans les observatoires des mouvements polaires situés près d'Ottawa et de Calgary, on a continué à surveiller la rotation de la Terre et le mouvement des pôles au moyen d'observations optiques, astronomiques et de type Doppler par satellite. Les résultats ont été régulièrement transmis aux services internationaux qui étudient le temps et le déplacement polaire. Afin d'évaluer les variations résiduelles de la position des stations, on a élaboré un programme spécial de réduction des données Doppler en vue de faciliter la comparaison directe des observations astronomiques et des observations par satellite dans les deux stations.

In cooperation with York University, the development of a geophysical Long Baseline Interferometry (LBI) system continued. The major effort has been to design a high speed pseudo-digital recording system and modify the data reduction software to reflect changes in the system of astronomical constants. The Branch has also participated in the preparation of design specifications for the Canadian Long Baseline Array (CLBA) to emphasize the geophysical significance of the proposed facility.

Semi-annual re-surveys continued of the precise gravity networks in seismically active areas of Charlevoix, Quebec and Vancouver Island, British Columbia. Because gravity values are sensitive to elevation, it is expected that such surveys can provide a measure of any ground deformation that might accompany or precede an earthquake.

A 60 km gravity and levelling profile at the La Grande 2 reservoir, first established in 1978, was re-surveyed in 1981. The observed gravity and level changes induced by the reservoir load will be compared to theoretical changes to produce a realistic earth model.

NASA accepted a proposal that a consortium of Canadian departmental and university groups participate in its Crustal Dynamics project, 1983-86. The studies will be coordinated by the Earth Physics Branch. This will involve the establishment of points in Canada that will be occupied annually by NASA mobile equipment to monitor continent-sized crustal movements and to compare American and Canadian LBI systems and methods. In preparation for this program, a plan for a local network was developed at the Dominion Radio Astrophysical Observatory at Penticton, British Columbia.

The major geodynamic study is the effect of contemporary crustal deformation on Canada's west coast. Efforts to measure crustal strain using precise gravimetry continued on central Vancouver Island, in the region of the 1946 earthquake.

De concert avec l'Université York, l'élaboration d'un réseau d'interférométrie géophysique à longue ligne de base (LBI) s'est poursuivie. Les principaux efforts étaient axés sur la conception d'un système d'enregistrement pseudo-numérique à haute vitesse et sur la modification des programmes de réduction des données de façon à traduire les variations des constantes astronomiques. La Direction a également participé à la préparation des devis de conception du réseau canadien à longue ligne de base (CLBA) en vue de mettre l'accent sur l'importance géophysique des installations proposées.

Les études semi-annuelles des réseaux gravimétriques précis des régions d'activité sismique de Charlevoix (Québec) et de l'île Vancouver (Colombie-Britannique) se sont poursuivies. Vu que les valeurs gravimétriques varient avec l'altitude, on s'attend à ce que de telles études permettront d'évaluer toute déformation du sol pouvant accompagner ou précéder un séisme.

En 1978, on avait établi un profil de la gravité et du niveau, sur 60 km, au réservoir de La Grande 2. En 1981, on a procédé à de nouveaux relevés. Les changements observés du point de vue de la gravité et du niveau, qui sont dus à la charge du réservoir, seront comparés à des variations théoriques pour produire un modèle réaliste.

La NASA a accepté la proposition selon laquelle un consortium d'organismes gouvernementaux et universitaires canadiens participerait au Projet d'étude sur la dynamique de la croûte terrestre qui sera exécuté de 1983 à 1986. Les travaux seront coordonnés par la Direction de la physique du globe et comporteront la tâche de déterminer les endroits au Canada où le matériel mobile de la NASA sera installé en vue de surveiller les mouvements corticaux à l'échelle du continent et de comparer les systèmes et les méthodes américains et canadiens de LBI. En prévision de la réalisation de ce programme, un plan de réseau local a été élaboré à l'Observatoire fédéral de radio-astrophysique de Penticton.

Les répercussions de la déformation actuelle de la croûte terrestre sur la côte ouest du Canada est la principale question de géodynamique à l'étude. Les efforts déployés en vue de mesurer la tension de la croûte terrestre à l'aide de techniques gravimétriques précises se sont poursuivis dans le Centre de l'île Vancouver, dans la région du séisme de 1946.

In an attempt to measure differential vertical strain over long baselines (about 100 km), a precise gravity profile was established between the Tofino and Point Atkinson tide gauges using float aircraft for instrument transport.

Preliminary work to measure horizontal crustal strain was also initiated with the recovery of the sites of a 1947 horizontal triangulation network in the Gold River area for future trilateration measurements.

POLAR CONTINENTAL SHELF PROJECT

The Polar Continental Shelf Project (PCSP) conducts scientific research in the Canadian Arctic (specifically in the Arctic Islands and the Arctic Ocean), cooperates with EMR branches in planning and carrying out an integrated scientific program, and provides expertise and facilities to other government departments, agencies and universities.

The PCSP maintains base camps at Tuktoyaktuk in the Mackenzie Delta and at Resolute on Cornwallis Island to coordinate field work that is generally carried out between February and late September. The Glacier Physics section, its research arm, has three resident scientists, and two technicians. In 1981-82, the Project had 26 staff members and a total operating budget of $4 633 000.

PCSP supported 166 scientific field parties in the Canadian Arctic in 1981, providing logistics such as aircraft, a radio network, equipment and base camp support to scientific investigators in a variety of disciplines, ranging from archaeology to zoology. Present scientific activity is divided between east and west on a ratio of about 2 to 1.

The Glacier Physics section discovered that levels of acid in High Arctic snow are increasing and have been since the 1930s. The increases are marked from the south of

Afin de mesurer les tensions verticales différentielles sur de longues lignes de base (environ 100 km), un profil gravimétrique précis a été établi à partir des données recueillies des marégraphes entre Tofino et Point Atkinson; on s'est servi d'hydravions pour transporter les instruments.

Des travaux préliminaires en vue d'évaluer la tension horizontale de la croûte terrestre ont également été entrepris lorsqu'on a retrouvé l'emplacement d'un réseau planimétrique de triangulation établi en 1947 dans la région de Gold River et qui servira aux futures mesures de triangulation par telluromètre.

ÉTUDE DU PLATEAU CONTINENTAL POLAIRE

L'Étude du plateau continental polaire (EPCP) effectue des recherches scientifiques dans l'Arctique canadien (plus particulièrement dans les îles de l'Arctique et dans l'océan Arctique), collabore avec les directions d'EMR à la planification et à la réalisation d'un programme scientifique intégré et fournit des services techniques et des installations aux autres ministères et organismes gouvernementaux ainsi qu'aux universités.

Ce service a établi des camps principaux à Tuktoyaktuk dans le delta du Mackenzie et à Resolute dans l'île Cornwallis, en vue de coordonner les travaux sur le terrain qui sont habituellement effectués de février à la fin septembre. La Section de la physique des glaces, service chargé de la recherche, est formée de trois scientifiques et de deux techniciens. En 1981-1982, l'Étude disposait d'un personnel de 26 employés et d'un budget d'exploitation total de 4 633 000 $.

En 1981, l'EPCP est venue en aide à 166 équipes itinérantes dans l'Arctique canadien, apportant une contribution logistique (aéronef, radio, matériel et camp principal) au personnel scientifique œuvrant dans toute une gamme de disciplines, de l'archéologie à la zoologie. À l'heure actuelle, l'activité scientifique est deux fois plus intense dans l'Est que dans l'Ouest.

La Section de la physique des glaces a découvert que le niveau d'acidité de la neige dans le Haut Arctique augmente, et ce, depuis les années 30. Ce phénomène se retrouve du sud de l'île

Ellesmere Island to Ward Hunt Ice Cap on the far northern shore of the Island. Significant new techniques have been developed for the preparation of slides of pollen recovered from High Arctic ice cores.

The main annual hydrography and gravity project was conducted in M'Clintock Channel and Peel Sound using through-the-ice sounding techniques with ram devices mounted on helicopters. Observations were recorded at 9 971 stations.

The Eurasian Basin Experiment (EUBEX), an oceanographic project, was conducted in international northern waters. A Twin Otter aircraft equipped with a winch and sampling equipment visited 35 stations as far as 31°E and 85°N to collect oceanographic data.

A four-year physical oceanography program in the Northwest Passage began with studies in Barrow Strait. Several investigations of permafrost, oceanography and bathymetry were undertaken in the Beaufort Sea.

Wildlife studies in 1981 were highlighted by studies of the Beverley and Porcupine caribou herds. A multidisciplinary group of scientists worked out of one campsite near Old Crow, Yukon, setting a precedent and a model for such studies and operational methods in the future.

An exciting archaeological event of the field season was the photographing of the supply ship *Breadalbane* which sank off Beechey Island in 100 metres of water in 1853.

Key publications of 1981-82 included:

R.M. Koerner and D.A. Fisher, Acid Snow in the Canadian High Arctic: *Nature* 295, 5845, pp. 137-140;

R.M. Koerner and D.A. Fisher, Studying climatic change from High Arctic ice cores: *Sylogeus*, 26, pp. 195-218. (Ed. C. R. Harington, National Museum of Natural Sciences);

Ellesmere jusqu'à la calotte glaciaire Ward Hunt à l'extrémité nord de l'île. D'importantes nouvelles techniques ont été élaborées pour la préparation des plaques de verre pour le pollen récupéré des carottes de glace du Haut Arctique.

Le principal projet annuel d'hydrographie et de gravimétrie a été mené dans les détroits de M'Clintock et de Peel à l'aide de techniques de sondage à travers la glace et de pilons fixés sur des hélicoptères. Des observations ont été enregistrées dans 9 971 stations.

L'Eurasian Basin Experiment (EUBEX), projet océanographique, s'est déroulé dans les eaux internationales septentrionales. Un avion Twin Otter, muni d'un treuil et de matériel d'échantillonnage, a recueilli des données océanographiques dans plus de 35 stations et ce, jusqu'au 31° E par 85° N.

Un programme d'océanographie physique d'une durée de quatre ans dans le passage du Nord-Ouest a débuté avec l'étude du détroit de Barrow. Plusieurs études portant sur le pergélisol, l'océanographie et la bathymétrie ont été entreprises dans la mer de Beaufort.

Les études de la faune entreprises en 1981 ont été marquées par les travaux portant sur les troupeaux de caribous Beverley et Porcupine. Une équipe formée de scientifiques œuvrant dans plusieurs disciplines et établie à un ancien camp près de Old Crow (Yukon) a créé un précédent et un modèle, établissant la marche à suivre pour les futures études de ce genre.

L'événement archéologique de la saison a été la photographie du navire d'approvisionnement *Breadalbane*, qui a coulé au large de l'île Beechey par 100 mètres de fond en 1853.

Les principales publications de 1981-1982 comprennent:

R.M. Koerner et D.A. Fisher, Acid Snow in the Canadian High Arctic: *Nature* 295, 5845, pp. 137-140;

R.M. Koerner et D.A. Fisher, Studying climatic change from High Arctic ice cores: *Sylogeus*, 26, pp. 195-218, (éd. C.R. Harington, Musée national des sciences naturelles);

R.M. Koerner, D.A. Fisher and M. Parnandi, Down borehole video and photographic cameras: *Annals of Glaciology*, 2, pp. 34-38; and

D.A. Fisher and R.M. Koerner, Some Aspects of climatic change in the High Arctic during the Holocene as deduced from ice cores: *Quaternary Paleoclimate*, (Ed. W.C. Mahoney), Geo Abstracts, pp. 249-271.

REMOTE SENSING

In 1981 Canada participated in the European Space Agency (ESA) Remote Sensing Preparatory Program. This led to the choice of Canada's preferred sensor, an imaging Synthetic Aperture Radar (SAR), for inclusion in ESA's first remote sensing satellite ERS-1. Cabinet agreed that Canada will now participate in the pre-design stage (Phase B) of developing this remote sensing satellite system. Phase B was scheduled to begin in July, 1982, with Canadian industrial involvement.

The Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) continued its research and development program to develop a Canadian radar satellite system (RADARSAT), concentrating on mission concept and requirement studies. The CCRS airborne SAR was flown for sea-ice, ocean, forestry, geology and agriculture related experiments to determine the optimum parameters of a radar satellite system to meet Canadian needs.

In the fall of 1981, a program was initiated to upgrade Canadian satellite reception, processing and image analysis systems to receive data from NASA's LANDSAT-D satellite, scheduled for launch in July 1982. LANDSAT-D will include the new Thematic Mapper sensor with resolution of 30 m in the visible and rear infra-red range of the spectrum, a feature that will greatly enhance resource management applications of remote sensing data.

R.M. Koerner, D.A. Fisher et M. Parnandi, Down borehole video and photographic cameras: *Annals of Glaciology*, 2, pp. 34-38; et

D.A. Fisher et R.M. Koerner, Some Aspects of climatic change in the High Arctic during the Holocene as deduced from ice cores: *Quaternary Paleoclimate*, (éd. W.C. Mahoney), Geo Abstracts, pp. 249-271.

TÉLÉDÉTECTION

En 1981, le Canada a participé au Programme préparatoire de télédétection de l'Agence spatiale européenne (ASE). Cette activité a permis que l'on choisisse d'inclure dans le premier satellite de télédétection de l'ASE, le ERS-1, le meilleur capteur canadien, un radar imageur à ouverture synthétique (SAR). Le Cabinet a convenu que le Canada participe à l'étape de préconception (phase B) du satellite de télédétection. Cette phase est censée débuter en juillet de 1982, et faire appel à la participation de l'industrie canadienne.

Le Centre canadien de télédétection (CCT) a poursuivi son programme de recherche et de développement en vue de la mise au point d'un satellite radar canadien (RADARSAT), en mettant l'accent sur l'étude des missions et de leurs exigences. Le SAR du CCT a servi à des expériences dans les domaines des glaces de mer, des océans, de la foresterie, de la géologie et de l'agriculture en vue de déterminer les paramètres optimaux nécessaires pour qu'un tel système radar réponde aux besoins canadiens.

À l'automne de 1981, un programme a été entrepris en vue d'améliorer la réception, le traitement et l'analyse des images des satellites canadiens, afin de pouvoir recevoir les données du satellite LANDSAT-D de la NASA, qui est censé être mis en orbite en juillet 1982. Le LANDSAT-D sera muni du nouveau capteur pour la cartographie thématique, dont la résolution spectrale est de 30 mètres dans la gamme des radiations visibles et infrarouges, caractéristique qui permettra d'accroître considérablement les applications des données de télédétection aux fins de la gestion des ressources.

CCRS continued its application development and technology transfer activities, concentrating on crop and forest monitoring, surficial geology mapping, and the application of microwave sensors to sea-ice classification. Rangeland monitoring research in previous years led to operational success in Alberta during the summer of 1981. Negotiations are underway with the provinces to initiate a technology transfer program to promote the use of remote sensing data for the inventory, monitoring, and management of Canada's land and water resources. Demonstration projects are expected to start by early 1983 and continue for several years.

Le CCT a poursuivi ses travaux dans le domaine de mise en œuvre des applications et du transfert de la technologie, axant ses efforts sur la surveillance des cultures et des forêts, la cartographie des éléments géologiques de surface, et l'utilisation des capteurs à micro-ondes pour la classification des glaces de mer. La recherche qui s'est effectuée dans le domaine du contrôle des pâturages ces dernières années a porté fruits en Alberta durant l'été de 1981. Des négociations avec les provinces ont donc été entreprises en vue de mettre en marche un programme de transfert de la technologie dans le but de promouvoir l'utilisation des données de télédétection pour dresser l'inventaire des ressources terrestres et marines canadiennes, et en assurer le contrôle et la gestion. Des projets de démonstration sont censés débuter au début de 1983 et se poursuivre durant plusieurs années.

Administration Program

PERSONNEL SERVICES

A major challenge posed by the implementation of the NEP has been the recruitment of personnel for the Energy Sector in a market where these skills are much in demand, especially those of petroleum engineers and economists. With the assistance of the Public Service Commission, applicants have been sought across the country with encouraging results. The Department is, however, experiencing serious problems in the recruitment and retention of specialists in scientific and technical activities related to Canada's oil, gas and coal resources. The case is particularly acute in Alberta where the oil industry can offer significantly more attractive salaries and fringe benefits. The problem is also becoming increasingly serious in the Maritime provinces as a result of expanding offshore oil exploration.

Ongoing activities in staffing, compensation and benefits, staff relations, classification, and human resources planning and development were greatly accelerated in view of the planned increase of several hundred employees above the workforce of about 4 200 employees, established for 1981-82 fiscal year.

The Department increased its efforts to assist management in the achievement of improved opportunities for women, handicapped and native persons by establishing the position of Equal Opportunities Coordinator in the office of the Assistant Deputy Minister, Personnel and Management Practices.

ENERGY PROGRAM ORGANIZATION

The organizational structure of the Energy Program now reflects changes stemming from legislation authorizing the establishment of the Canada Oil and Gas Lands Administration (COGLA). Further organizational changes are envisaged with the approval of additional legislation enabling the implementation of activities outlined in the NEP.

Programme de l'administration

SERVICES DU PERSONNEL

La mise en œuvre du PEN posait un défi d'envergure: le recrutement de personnel pour le Secteur de l'énergie à un moment où les spécialistes recherchés étaient beaucoup en demande, en particulier les ingénieurs et économistes en pétrole. Avec l'aide de la Commission de la Fonction publique, une campagne de recrutement a été lancée à la grandeur du pays; les résultats ont été encourageants. Le Ministère éprouve cependant beaucoup de difficulté à recruter et à conserver à son emploi des spécialistes dans les domaines scientifiques et techniques reliés aux ressources en pétrole, en gaz et en charbon du Canada. Ce problème est particulièrement grave en Alberta, où l'industrie pétrolière est en mesure d'offrir des salaires et des avantages sociaux beaucoup plus alléchants. Il devient aussi de plus en plus aigu dans les provinces Maritimes en raison de l'accroissement des travaux d'exploration pétrolière au large des côtes.

Les activités courantes dans les domaines de la dotation, de la rémunération et des avantages sociaux, des relations du travail, de la classification, et de la planification et du développement des ressources humaines ont pris une ampleur considérable, en raison du fait que l'on avait prévu d'ajouter plusieurs centaines d'employés aux effectifs de 4 200 personnes autorisés pour l'année financière 1981-1982.

Le Ministère a fait davantage pour aider la direction à améliorer les perspectives de carrière des femmes, des handicapés et des autochtones, notamment en créant le poste de Coordonnateur de l'égalité d'accès à l'emploi au bureau du sous-ministre adjoint, Secteur du personnel et des pratiques de gestion.

ORGANISATION DU PROGRAMME DE L'ÉNERGIE

La structure organisationnelle du Programme de l'énergie reflète maintenant les changements qui ont découlé de la loi mettant sur pied l'Administration du pétrole et du gaz des Terres du Canada. On prévoit que d'autres modifications seront apportées à l'organisation du Programme à mesure que seront approuvées des nouvelles lois pour mettre en œuvre les mesures prévues dans le PEN.

Staffing to support implementation of the NEP has significantly improved the linguistic profile of the Department. Similarly, implementation of the NEP has provided the Energy Program an opportunity to establish offices in at least one major centre in each of the provinces and the territories.

OFFICE OF EQUAL OPPORTUNITIES

The Office of Equal Opportunities develops, promotes, monitors and modifies programs, policies and practices to ensure equal employment opportunities and career development for women, natives and disabled persons; and to improve the representation and distribution across group levels of these three underrepresented groups.

During the year, courses were offered which provided direction in personal growth management, preparation for competitions in the public service, and resumé writing. A bi-monthly film-lecture series was developed to bring to the lunch hour audience information seminars on topics pertinent to the Equal Opportunities (EO) programs and to personal and career development.

A major briefing for middle and senior managers was offered in December at which representatives from the EO programs at Treasury Board and the Public Service Commission had the opportunity to highlight general program goals and mechanisms for implementation.

A survey was conducted to determine employee interest in the provision of day care services by the Department, and preliminary steps were undertaken to ascertain the feasibility of establishing a pilot day care centre.

A new program, the Women's Initiative Network, was launched in September. The program is designed to provide training and development for up to a two-year period to women in the non-officer administrative support, operational and technical

Le recrutement en fonction de la mise en œuvre du PEN a permis d'améliorer sensiblement le profit linguistique du Ministère. De même, le PEN a permis au Programme de l'énergie d'établir des bureaux dans au moins un centre important de chaque province et territoire.

BUREAU DE L'ÉGALITÉ D'ACCÈS À L'EMPLOI

Le Bureau de l'égalité d'accès à l'emploi voit à établir, promouvoir, contrôler et modifier les programmes, les politiques et les pratiques administratives afin de donner aux femmes, aux autochtones et aux handicapés des chances égales d'emploi et d'avancement, et aussi afin d'améliorer la représentation et la répartition de ces trois catégories d'employés à tous les niveaux.

Au cours de l'année, le Bureau a offert des cours de croissance personnelle, de préparation aux concours de la Fonction publique et de rédaction de curriculum vitae. Il a présenté, deux fois par mois, à l'heure du midi, une série de films-conférences portant sur les programmes d'égalité d'accès, sur le développement personnel et sur le perfectionnement professionel.

En décembre, le Bureau a organisé à l'intention des cadres moyens et supérieurs, une importante séance d'information au cours de laquelle des représentants des programmes d'égalité d'accès du Conseil du Trésor et de la Commission de la Fonction publique ont eu l'occasion d'exposer les objectifs généraux et les mécanismes de mise en œuvre de ces programmes.

Un sondage a été effectué pour découvrir si les employés étaient intéressés à la mise sur pied d'une garderie au Ministère. Des démarches préliminaires visant à établir la viabilité d'un projet pilote de garderie sont en cours.

Un nouveau programme, le Programme d'initiatives prises par les femmes, a été instauré en septembre. Son objectif est d'offrir des cours de formation et de perfectionnement, pendant une durée pouvant atteindre deux années, à des femmes travaillant dans la catégorie du soutien

categories, to prepare them for competitions for officer level appointments. To date, the results have been most encouraging.

COORDINATION AND PRIORITIES

The Branch engaged in the design, implementation and improvement of a corporate planning program, departmental control systems, the analysis of current-year operational plans, and the provision of advice and information to departmental managers on performance measuring and reporting.

As well, the Branch coordinated the activities of the Management and Control (MAC) Project and produced documents entitled *Managerial Accountability, Guide to Program Planning*, and managerial training packages. The Branch also coordinated production of *The Strategic Overview* and the activities of the Task Force on the A-Base Expenditure Reviews.

INTERNAL AUDIT

Work begun in 1980-81 continued on the development of audit methodology applicable to EMR operations. This work covered compliance-type audits required for the various Treasury Board and central agency administrative policies, and also the audit of the management process. The latter is a widespread audit issue across government and one for which the Comptroller General is seeking to develop a general framework. In the interim, the Internal Audit Branch (IAB) has focussed its efforts primarily on the management planning and controlling processes.

Major areas of audit activities, in terms of resource utilization, were the Geological Survey of Canada and the delivery system for the Canada Oil Substitution Program (COSP). An important development was the evolution of close working relations between the Branch and the Office of the Auditor General (AG).

administratif, de la catégorie de l'exploitation et de la catégorie technique, afin de les préparer à des concours pour des postes d'agent. Jusqu'à maintenant, les résultats ont été des plus encourageants.

PRIORITÉS ET COORDINATION

Cette direction est chargée de concevoir, de mettre en œuvre et d'améliorer les mécanismes de planification générale et de contrôle du Ministère. Elle voit aussi à analyser les plans opérationnels soumis pour l'année en cours et fournit des conseils et des renseignements aux gestionnaires du Ministère sur les évaluations de rendement.

En outre, la Direction a coordonné les activités du Projet de gestion et de contrôle, produit des documents intitulés *Imputabilité des gestionnaires de l'EMR* et *Guide de la planification des programmes*, et préparé des trousses de formation à l'intention des gestionnaires. Elle a aussi coordonné la production du document *Strategic Overview* de même que les activités du Groupe de travail sur l'examen des dépenses de base A.

VÉRIFICATIONS INTERNES

Les travaux entrepris en 1980-1981 sur l'élaboration d'une méthode de vérification appropriée aux activités d'EMR se sont poursuivis. Les travaux de vérification ont porté sur la conformité avec les diverses politiques administratives du Conseil du Trésor et des organismes centraux, et aussi sur le contrôle du processus de gestion. Ce contrôle est une forme de vérification qui s'effectue dans tous les ministères et organismes du gouvernement et que le Contrôleur général cherche à uniformiser. Entre temps, la Direction des vérifications internes a surtout concentré ses efforts sur les processus de planification et de contrôle de la gestion.

La Direction a concentré ses ressources sur la vérification de la Commission géologique du Canada et sur le Programme canadien de remplacement du pétrole (PCRP), y compris le Programme d'aide à la conversion à l'électricité et au gaz et le Programme d'aide à la conversion aux énergies renouvelables/Programme d'isolation plus. Fait important à signaler, la Direction a établi d'étroites relations de travail avec le Bureau du Vérificateur général.

A comprehensive audit of EMR by the AG was begun in the early part of the fiscal year. Closer contacts developed in February and March and a joint IAB/AG team carried out an audit of the contracting process within EMR. This joint audit will be reflected in a report by the Internal Audit Branch on the acquisition of goods and services by the Department, and in a section of the AG report on the contracting process in the public service. This joint approach proved very useful to both groups and considerable cross-fertilization of ideas resulted.

Le Vérificateur général a commencé une vérification approfondie d'EMR au début de l'année financière. Des contacts plus étroits se sont établis en février et en mars, et une équipe formée de membres de la Direction et du Bureau du Vérificateur général a effectué une vérification du processus d'adjudication de contrats au sein d'EMR. Les résultats de cette étude conjointe paraîtront dans un rapport de la Direction des vérifications internes sur les pratiques d'achat de biens et de services par le Ministère, ainsi que dans une section du rapport du Vérificateur général sur le processus d'adjudication de contrats au sein de la Fonction publique. Cette concertation a été très utile aux deux groupes, puisque chacun a pu apporter à l'autre de nouvelles idées.

PROGRAM EVALUATION

Program evaluation examines the relevance of program objectives and the effectiveness of programs in achieving these objectives. The Program Evaluation Branch completed a number of studies and recommendations were implemented. The long-term plan to evaluate all program components over a five-year period has been updated.

ÉVALUATION DES PROGRAMMES

La Direction de l'évaluation des programmes a pour mandat d'étudier les objectifs des programmes pour déterminer s'ils répondent à des besoins véritables et vérifier dans quelle mesure les programmes permettent d'atteindre ces objectifs. Elle a effectué un certain nombre d'études, et ses recommandations ont été mises en œuvre. Elle a mis à jour le plan à long terme qui permettra d'évaluer tous les éléments des programmes sur une base quinquennale.

COMMUNICATIONS

The Branch was reorganized to provide subject matter specialists, improve regional communications and monitoring of public attitudes and the media, and to focus on the regional nature of energy issues.

The Petroleum and Minerals Policy Division, which handles regional offices in the west (Alberta, Manitoba, Saskatchewan and British Columbia) met urgent requests for speeches and communications materials on the NEP and related energy matters.

The Science and Technology Division, with regional offices in the Atlantic area (Newfoundland, Nova Scotia and Prince Edward Island), launched two national campaigns: to inform Canadians of the earth

COMMUNICATIONS

La Direction des communications a fait l'objet d'une réorganisation pour se doter de spécialistes de domaines pertinents, améliorer les communications régionales et établir des services de revue de presse et d'étude du comportement du public. Sa nouvelle structure tient de plus compte de la nature régionale des problèmes énergétiques.

La Division du pétrole et des minéraux, qui a des bureaux régionaux dans l'Ouest (Alberta, Manitoba, Saskatchewan et Colombie-Britannique), a répondu à des demandes urgentes de discours et de communications sur le PEN et sur d'autres questions énergétiques.

La Division des sciences et de la technologie, qui a des bureaux régionaux dans la région de l'Atlantique (Terre-Neuve, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard), a lancé deux campagnes nationales: l'une visait à renseigner les Canadiens

sciences and of potential careers in geoscience specialties; and to make children aware of the dangers of explosives.

The Industrial Division (with regional offices in Ontario and Quebec) specializes in nuclear, electric, and industrial energy, and was directly involved in editing all major communications projects in French.

Central Services, which monitors news, distributes material and responds to public inquiries, had a busy year due to major developments in energy legislation and programs. The Division distributed 183 press releases, and replied to 10 317 written requests for information and 8 938 telephone requests. Correspondence was up while telephone requests declined during the fiscal period, perhaps indicating a greater use of regional offices for information needs.

The departmental quarterly, *GEOS*, again won awards for design, articles and overall journalistic excellence. The press run increased to 15 000 with articles in the quarterly being picked up by other media.

The advertising group launched eight major advertising programs for Ener$ave, Energuide, Propane Vehicle Grant Program, Canada Oil Substitution Program, Canadian Home Insulation Program, Canadian General Standards Board, Super Energy Efficient Housing, as well as a campaign for CANMET.

EMR participated in 75 national, provincial, regional and local exhibitions, including the Canadian National Exhibition, the Pacific National Exposition and Expo Quebec. Enercentre kiosks were also set up in 450 shopping centres across Canada where 266 000 inquiries were received and 833 000 pieces of energy conservation literature distributed.

sur les sciences de la Terre et les possibilités de carrière dans cette discipline, alors que l'autre avait comme objectif de sensibiliser les enfants aux dangers des explosifs.

La Division industrielle (qui a des bureaux régionaux en Ontario et au Québec), se spécialise dans les domaines de l'énergie nucléaire, électrique et industrielle; elle a en outre participé directement à la préparation de tous les grands projets de communication en français.

La Division des services centraux, qui voit à la revue de presse, diffuse du matériel et répond à des demandes de renseignements du public, a été très occupée au cours de la dernière année, en raison des changements importants apportés aux lois et programmes énergétiques. Elle a diffusé 183 communiqués de presse, et répondu à 10 317 demandes de renseignements par écrit, et 8 938 par téléphone. Le volume du courrier a augmenté alors que le nombre de demandes par téléphone a baissé au cours de la dernière année financière. Il s'agit peut-être d'une indication que la population s'en remet de plus en plus aux bureaux régionaux pour obtenir l'information dont elle a besoin.

Une fois de plus, des prix ont été décernés à la revue trimestrielle *GEOS* pour sa conception, ses articles et son excellente qualité journalistique. Son tirage a augmenté à 15 000 exemplaires et certains de ses articles ont été repris par d'autres médias.

Le groupe de la publicité a lancé huit campagnes majeures pour Éner$age, Énerguide, le Programme de subventions pour les véhicules au propane, le Programme canadien de remplacement du pétrole, le Programme d'isolation thermique des résidences canadiennes, l'Office des normes générales du Canada, le Programme des maisons à haut rendement énergétique, de même que pour CANMET.

EMR a participé à 75 expositions nationales, provinciales, régionales et locales, dont l'Exposition nationale du Canada, l'Exposition nationale du Pacifique et Expo-Québec. Des stands Énercentre ont également été placés dans 450 centres commerciaux partout au pays, et l'on y a reçu 266 000 demandes de renseignements et distribué 833 000 exemplaires de documents sur les économies d'énergie.

ADMINISTRATIVE SERVICES

The Administrative Services Branch completed major renovations in the Sir William Logan Building to accommodate growth in the Energy Sector. To ensure effective management of the NEP, planning was begun to consolidate Energy Sector units presently dispersed in four locations within the National Capital Region. Renovation projects were implemented in buildings occupied by the Earth Sciences and Science and Technology Sectors, to support research and development programs generated by the NEP. Additions to CANMET buildings at the EMR Bells Corners complex are being planned to accommodate new energy research initiatives. The newly formed Canada Oil and Gas Lands Administration was housed in the Vanier Towers Building.

Developments in information gathering, handling and communication have transformed a number of traditional administrative functions. In the Administrative Services Branch, formerly unrelated functions such as records management, manuals and directives management, forms management and office support services, have been grouped together under an Information Management unit. Legislation on access to information, and the increased emphasis on management accountability, have made information management more important, while high technology has made it more feasible.

During 1981-82, much of the groundwork for this combined approach was laid while ongoing services were maintained. Policies were published describing responsibilities of Branch and departmental managers. Preparations were made to respond to the proclamation of the *Access to Information Act*. In a related development, a program to provide standard records systems throughout the Department was initiated. The Branch began developing an effective method of managing and disseminating departmental directives. It also undertook studies in office automation and identified future studies in this area.

ADMINISTRATION

La Direction de l'administration a procédé à des rénovations importantes à l'édifice Sir William Logan, afin de répondre aux besoins découlant de la croissance du Secteur de l'énergie. Dans le but d'assurer une gestion efficace du PEN, des plans ont été dressés pour regrouper les unités du Secteur de l'énergie qui sont actuellement logés à quatre endroits différents dans la région de la Capitale nationale. Des rénovations ont également été effectuées dans des bâtiments occupés par le Secteur des sciences de la Terre et le Secteur des sciences et de la technologie, afin de permettre la mise en œuvre des programmes de recherche et développement découlant du PEN. On prévoit aussi d'agrandir les bâtiments occupés par CANMET à Bells Corners, pour rendre possibles de nouvelles recherches dans le domaine de l'énergie. La nouvelle Administration du pétrole et du gaz des Terres du Canada a été installée dans le complexe des Tours Vanier.

Les progrès accomplis dans la cueillette, le traitement et la communication des données ont mené à la transformation d'un certain nombre de services administratifs traditionnels. À la Direction de l'administration, des services qui étaient auparavant distincts, comme la gestion des dossiers, la gestion des manuels et des directives, la gestion des formules et les services de soutien, ont été regroupés en une seule unité de gestion de l'information. La Loi sur l'accès à l'information et l'importance accrue attachée à l'imputabilité des gestionnaires ont donné encore plus de poids à la gestion de l'information, tandis que les progrès dans le domaine de la technologie de pointe ont multiplié les possibilités dans ce domaine.

En 1981-1982, la Direction a jeté la plupart des bases en vue de ce regroupement, tout en continuant d'assurer les services courants. Elle a élaboré une politique qui décrit les responsabilités des gestionnaires de la Direction et du Ministère. Des dispositions ont été prises en prévision de la promulgation de la *Loi sur l'accès à l'information*. Dans le même domaine, on a mis en branle un programme de normalisation des systèmes de tenue des dossiers dans tout le Ministère. La Direction a commencé à mettre au point une méthode efficace de gestion et de diffusion des directives ministérielles. Elle a également entrepris des études sur l'automatisation des bureaux et les sujets pour d'autres études à réaliser dans ce domaine.

Office automation is a key factor in successful information management. In 1980, the Branch studied ways to enhance office efficiency through word processing technology. It is now fully committed to the use of high technology in supporting overall internal administrative and management information needs.

L'automatisation des bureaux est un élément important d'une bonne gestion de l'information. En 1980, la Direction a étudié des façons d'améliorer l'efficacité des bureaux en ayant recours à la technologie du traitement des textes. Maintenant, elle a fermement l'intention de recourir aux produits de la technologie de pointe pour répondre aux besoins administratifs internes et aux besoins d'information de gestion.

COMPUTER SCIENCE CENTRE

During 1981-82, the Computer Science Centre replaced existing computers with two Cyber 730 units, installed the latest version of the operating system, and implemented RCMP recommendations concerning EDP security requirements. Major systems were developed or initiated, particularly for the Energy Sector of the Department.

With the increase in new programs, the workload increased substantially during the year. This was well above the predictions and resulted in the installation of the new equipment. The Centre processed 444 000 batch jobs and 341 000 interactive sessions, up 10 per cent and 30 per cent respectively from the previous year. The overall cost to the Department of processing this additional workload increased by only 2 per cent over the previous year.

Daytime batch job turnaround degraded on average to 77.8 per cent from 83.7 per cent in 15 minutes, and interactive response from 6.4 seconds to 7.7 seconds through the year. However, both performance measures showed an improving trend in the latter part of 1981-82 as compared to the same period in 1980-81.

CENTRE D'INFORMATIQUE

En 1981-1982, le Centre d'informatique a remplacé ses ordinateurs par deux unités Cyber 730. Il a aussi installé la plus récente version du système d'exploitation et mis en œuvre les recommandations formulées par la GRC sur la sécurité du traitement électronique des données. Des systèmes importants ont été mis au point ou mis en œuvre, en particulier pour le Secteur de l'énergie.

La multiplication des programmes du Ministère a accru sensiblement la charge de travail du Centre d'informatique au cours de l'année. Le volume de travail ayant largement dépassé les prévisions, il a fallu installer du nouveau matériel. Le Centre a traité 444 000 travaux par lots et tenu 341 000 séances interactives, soit des hausses de 10 et de 30 % respectivement par rapport à l'année précédente. Toutefois, le coût imputable au Ministère pour cet accroissement de la charge de travail n'a augmenté que de 2 % par rapport à 1980-1981.

Le délai de livraison des travaux par lots effectués le jour a augmenté. La proportion de travaux effectués dans un délai de 15 minutes est passée en moyenne de 83,7 %, qu'elle était l'an dernier, à 77,8 %. En dialogue interactif, le temps de réponse est passé de 6,4 secondes à 7,7 secondes. Cependant, dans les deux cas, une amélioration s'est manifestée vers la fin de 1981-1982, comparativement à la même période en 1980-1981.

FINANCIAL ADMINISTRATION

In 1981-82 the Department made expenditures of $22 million for the Administration Program, $4 682 million for the Energy Program and $174 million for the Minerals and Earth Sciences Program, for a total expenditure of $4 878 million. Offsetting revenue totalled $3 796 million

ADMINISTRATION FINANCIÈRE

En 1981-1982, le Ministère a dépensé 22 millions de dollars pour le Programme de l'administration, 4 682 millions de dollars pour le Programme de l'énergie et 174 millions de dollars pour le Programme des minéraux et des sciences de la Terre, ce qui donne un total de 4 878 millions de dollars. Ces dépenses ont été partiellement

including levies of $3 791 million collected under the *Petroleum Administration Act*. Total net expenditures of the Department for 1981-82 were $1 082 million.

The cost accounting system referred to in the 1978-79 report has been designed and programmed as a Management Accounting and Reporting System (MARS); three branches have implemented the system for pilot operation.

A new Financial Management Manual, which conforms in scope, organization, and format with Treasury Board specifications, was issued to incorporate and replace the previous Departmental Users' Guide.

couvertes par les recettes, qui ont atteint 3 796 millions de dollars. Ce montant comprend des redevances de 3 791 millions de dollars perçues en vertu de la *Loi sur l'administration du pétrole*. Les dépenses totales nettes du Ministère en 1981-1982 ont donc été de 1 082 millions de dollars.

Le système de comptabilité des coûts dont il était question dans le rapport de 1978-1979 a été conçu et établi en programme appelé Système d'imputabilité des gestionnaires (système MARS); trois directions l'ont adopté à titre de projet pilote.

La Direction a également publié un nouveau Guide de la gestion financière qui est conforme aux normes du Conseil du Trésor touchant le champ d'application, l'organisation et la forme, et qui remplace l'ancien guide du Ministère.

ENERGY, MINES AND RESOURCES FINANCIAL SUMMARY

(thousands of dollars)

1981-1982

	Operating Expenditures	Capital Expenditures	Grants & Contributions and Transfer Payments	Total
Administration Program				
Corporate management	$ 5 924	$ 143		$ 6 067
Common services	13 862	748		14 610
Employee benefit plans	1 671			1 671
	$ 21 457	$ 891		$ 22 348
Less: Revenues for computing services	5 012			5 012
TOTAL COSTS OF PROGRAM	$ 16 445	$ 891		$ 17 336
Energy Program				
Energy policy	$ 11 530	$ 394	$ 202	$ 12 126
Petroleum sources: supply, demand and substitution	6 267	22	3 204	9 493
Non-petroleum sources: supply, demand and substitution	3 417	9	66 376	69 802
Energy conservation	15 593	1 268	302 480	319 341
Energy research and development	8 972	5 902	24 000	38 874
Management of federal interests in non-renewable resources	2 641	111		2 752
Pricing and compensation including the Petroleum Compensation Board	4 299	221	3 466 573	3 471 093
Petroleum Monitoring Agency	3 182	211		3 393
Emergency planning including Energy Supplies Allocation Board	1 483	32		1 515
Energy public information	12 787	108	32	12 927
Employee benefit plans	4 030			4 030
Petroleum compensation revolving fund			737 139	737 139
	$ 74 201	$ 8 278	$4 600 006	$4 682 485
Less: Receipt of levies pursuant to Section 65 of the Petroleum Administration Act			3 791 663	3 791 663
TOTAL COSTS OF PROGRAM	$ 74 201	$ 8 278	$ 808 343	$ 890 822
Minerals and Earth Sciences Program				
Mineral development	$ 5 551	$ 9	$ 1 589	$ 7 149
Administration of the Canada Explosives Act	1 393	50		1 443
Minerals technology	13 918	641	6	14 565
Energy technology	15 147	1 493	301	16 941
Geological surveys	36 746	1 578	43	38 367
Earth physics	9 861	380	23	10 264
Polar continental shelf	5 411	30		5 441
Remote sensing	12 701	4 997	1 295	18 993
Surveys and mapping	39 346	1 604	78	41 028
Minerals and earth sciences public information	2 454			2 454
Program management support	2 756	161	1 398	4 315
Employee benefit plans	12 725			12 725
TOTAL COSTS OF PROGRAM	$158 009	$10 943	$ 4 733	$ 173 685
TOTAL EXPENDITURES FOR THE DEPARTMENT	$248 655	$20 112	$ 813 076	$1 081 843

ÉTAT FINANCIER DU MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, DES MINES ET DES RESSOURCES

(en milliers de dollars)

1981-1982

Programmes ministériels	Dépenses de fonctionnement	Dépenses en capital	Subventions, contributions et paiements de transfert	Total
Programme de l'administration				
Direction	5 924 $	143 $		6 067 $
Services ordinaires	13 862	748		14 610
Régimes de prestations des employés	1 671			1 671
	21 457 $	891 $		22 348 $
Moins: Recettes tirées de la prestation de services informatiques	5 012			5 012
COÛT TOTAL DU PROGRAMME	16 445 $	891 $		17 336 $
Programme de l'énergie				
Politique énergétique	11 530 $	394 $	202 $	12 126 $
Sources pétrolières: offre, demande et substitution	6 267 $	22 $	3 204 $	9 493 $
Sources non pétrolières: offre, demande et substitution	3 417 $	9 $	66 376 $	69 802 $
Économies d'énergie	15 593 $	1 268 $	302 480 $	319 341 $
Recherche et développement énergétiques	8 972 $	5 902 $	24 000 $	38 874 $
Gestion des intérêts fédéraux dans les ressources non renouvelables	2 641 $	111 $		2 752 $
Tarification et indemnisation, y compris l'Office des indemnisations pétrolières	4 299 $	221 $	3 466 573 $	3 471 093 $
Agence de surveillance du secteur pétrolier	3 182 $	211 $		3 393 $
Planification d'urgence, y compris l'Office de répartition des approvisionnements d'énergie	1 483 $	32 $		1 515 $
Information du public sur les questions énergétiques	12 787 $	108 $	32 $	12 927 $
Régimes de prestations des employés	4 030 $			4 030 $
Fonds renouvelable d'indemnisation pétrolière			737 139 $	737 139 $
	74 201 $	8 278 $	4 600 006 $	4 682 485 $
Moins: Produit des taxes perçues en vertu de l'article 65 de la Loi sur l'administration du pétrole			3 791 663 $	3 791 663 $
COÛT TOTAL DU PROGRAMME	74 201 $	8 278 $	808 343 $	890 822 $
Programme des minéraux et des sciences de la Terre				
Mise en valeur des minéraux	5 551 $	9 $	1 589 $	7 149 $
Application de la Loi sur les explosifs au Canada	1 393 $	50 $		1 443 $
Technologie des minéraux	13 918 $	641 $	6 $	14 565 $
Technologie de l'énergie	15 147 $	1 493 $	301 $	16 941 $
Levés géologiques	36 746 $	1 578 $	43 $	38 367 $
Physique du globe	9 861 $	380 $	23 $	10 264 $
Plateau continental polaire	5 411 $	30 $		5 441 $
Télédétection	12 701 $	4 997 $	1 295 $	18 993 $
Levés et cartographie	39 346 $	1 604 $	78 $	41 028 $
Information du public sur les minéraux et les sciences de la Terre	2 454 $			2 454 $
Soutien à la gestion du Programme	2 756 $	161 $	1 398 $	4 315 $
Régimes de prestations des employés	12 725 $			12 725 $
COÛT TOTAL DU PROGRAMME	158 009 $	10 943 $	4 733 $	173 685 $
DÉPENSES TOTALES DU MINISTÈRE	248 655 $	20 112 $	813 076 $	1 081 843 $